

# “El ciclo de vida del ahorro: Innovación en la Economía Experimental y del Comportamiento”

*Penélope Hernández, José Manuel Pavía*

Este trabajo de investigación ha sido financiado bajo el contrato de R&D titulado “Ahorro a corto, medio y largo plazo entre los jóvenes. Modelo actuarial del comportamiento-experimental-ACE” patrocinado por la Escuela de Pensamiento, Fundación Mutuality Abogacia. El trabajo de campo ha sido realizado en el laboratorio de investigación de Economía Experimental y del Comportamiento, LINEEX, de la Universidad de Valencia y dirigido por los profesores Penélope Hernández y José Manuel Pavía. La fase de recogida de datos, tanto la parte de encuesta como del experimento ha sido articulada por los técnicos de apoyo a la investigación del LINEEX:

**Ignacio Alastrué, Sergio España, Priscila Espinosa, Rebeca Parra y Neus Planells.**

Este trabajo de investigación ha sido dirigido por los profesores Penélope Hernández y José Manuel Pavía. El trabajo de campo ha sido realizado en el laboratorio de investigación de Economía Experimental y del Comportamiento, LINEEX, de la Universidad de Valencia. La fase de recogida de datos, tanto la parte de encuesta como del experimento ha sido articulada por los técnicos de apoyo a la investigación del LINEEX:

- Ignacio Alastrué
- Sergio España
- Priscila Espinosa
- Rebeca Parra
- Neus Planells

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2. Metodologías</b>	<b>3</b>
2.1. Muestreo por Encuestas . . . . .	3
2.1.1. Cuestionario. Muestra y variables recolectadas . . . . .	5
2.1.2. Descriptiva de variables sociodemográficas y socioeconómicas . . . . .	8
2.1.3. Cultura financiera de la muestra . . . . .	11
2.1.4. Percepción sobre las características de los productos . . . . .	13
2.1.5. Indicadores del conocimiento de producto . . . . .	16
2.2. Economía Experimental . . . . .	17
2.2.1. Diseño del experimento . . . . .	19
2.2.2. Descriptiva variables socioeconómicas y sociodemográficas . . . . .	23
<b>3. Características Intrínsecas del Inversor. Encuesta</b>	<b>26</b>
3.1. Análisis Factorial . . . . .	27
3.2. Análisis Cluster . . . . .	27
3.3. Modelos de Regresión Múltiple . . . . .	28
3.4. Relación entre Características Intrínsecas del Inversor y Edad . . . . .	30
<b>4. Características Intrínsecas del Inversor. Experimento</b>	<b>31</b>
4.1. Análisis Cluster del experimento . . . . .	31
4.2. Modelos de Regresión Múltiple . . . . .	32
4.3. Relación entre Características Intrínsecas del Inversor y Edad . . . . .	33
<b>5. Modelo actuarial con variables de comportamiento</b>	<b>34</b>
5.1. Modelo teórico benchmark . . . . .	35
5.2. Estrategias de inversión . . . . .	36
5.3. Comparación de estrategias . . . . .	39
<b>6. Modelo actuarial</b>	<b>41</b>
<b>7. Evaluación del modelo</b>	<b>42</b>
<b>8. Límites e investigación futura</b>	<b>45</b>
<b>9. Bibliografía</b>	<b>46</b>

# 1. Introducción

La selección de un producto financiero por un inversor depende no solo función de las características del producto. Además las características del inversor son determinantes en la elección. Este estudio introduce en un modelo financiero-actuarial variables relativas a la aversión al riesgo, la tolerancia a la incertidumbre y las preferencias temporales del inversor con el objetivo de caracterizar productos financiero-actuariales óptimos. El modelo propuesto es, por tanto, un modelo actuarial donde las variables de referencia vienen definidas por las preferencias de los inversores de manera individual. Obtener la información de estas variables intrínsecas (no directamente observables) requiere de una metodología apropiada. Esta metodología se corresponde a la Economía Experimental, que ofrece protocolos y fundamentos dentro de la Economía del Comportamiento para abordar dicha formalización.

Este trabajo compara dos metodologías para medir, en cada individuo, dichas variables. Por un lado, una encuesta, como herramienta clásica y, por otro, un experimento económico. En todos los análisis se ha considerado el efecto de la variable edad, sin embargo, los resultados obtenidos no apuntan a la existencia de diferencias significativas por tramos de edad en las distribuciones de las variables intrínsecas. La consecuencia de este hallazgo es que nuestro modelo de asignación se sustenta en las características intrínsecas del inversor y las propias del producto financiero-actuarial, siendo la edad del inversor una variable no clasificadora que entra en la ecuación de manera endógena a partir de las propiedades del producto. El modelo teórico se ha validado con éxito con una muestra representativa de más de 500 inversores, haciendo uso de las acciones vinculantes e incentivadas de un experimento económico.

La necesidad de plantearse esta pregunta proviene de una inquietud macroeconómica bien fundamentada en el literatura, cuya plena toma de conciencia debería desembocar en una modificación de los comportamientos individuales. Los datos macroeconómicos en España revelan que el sistema de pensiones, tal y como lo conocemos actualmente, es insostenible a largo plazo, como consecuencia del envejecimiento acelerado de la población (Valverde, 2018) y el incremento de la esperanza de vida. A esto se suma que el empleo juvenil es menor al anterior a la crisis financiera del 2008. El número de jubilados crece, lo que significa que, dentro de un sistema de pensiones contributivo de reparto, el beneficio público de la pensión para los jubilados tenderá a decrecer con el tiempo. De ahí que en este proyecto abordemos cuestiones relacionadas con la toma de decisiones sobre ahorro a largo plazo. Retirarse con suficientes ingresos y disfrutar de una buena pensión debería ser un objetivo realista para la mayoría de las personas. No es solo por alcanzar un objetivo a largo plazo, sino también con la finalidad de desarrollar un hábito de ahorro, el cual debería comenzar temprano en la vida de las personas. Desde las generaciones de los más jóvenes hasta aquellas generaciones más seniors, el ahorro no solo debe perseguir objetivos de corto plazo, sino también debe ser un instrumento para negociar eventos de más a largo plazo, como la jubilación.

El estudio que se presenta en este trabajo se divide en tres bloques. El primero de ellos utiliza la metodología de muestreo por encuestas. De una encuesta con una muestra de 2640 trabajadores vinculados con el sector de la abogacía, repartidos por todo el territorio nacional, se identifican sus características sociodemográficas y socioeconómicas y se compara su conocimiento financiero frente a la población general y universitaria, demostrando su formación en esta materia. Su percepción sobre distintos productos de inversión es también evaluada, lo que nos permite asegurar el buen entendimiento de las decisiones de este colectivo. Con todo ello, utilizamos las respuestas de los encuestados a situaciones hipotéticas para desarrollar tres índices que se relacionan con las características intrínsecas correspondientes a la tolerancia a la incertidumbre ( $\beta$ ), preferencias temporales ( $\delta$ ) y la aversión al riesgo ( $\rho$ ). Este bloque se completa con un análisis clúster y varias regresiones multivariantes. Estos análisis nos permiten encontrar grupos homogéneos y variables significativas que explican la variabilidad observa-

da en dichos constructos. Es de destacar que la experiencia inversora es una de las variables significativas para los tres parámetros  $(\beta, \delta, \rho)$ .

El segundo bloque se centra en la metodología de la economía del comportamiento y experimental. La economía del comportamiento explica cómo los agentes económicos toman decisiones a partir de estudiar el comportamiento de los individuos. Esta rama de la economía utiliza conceptos de psicología para explicar las decisiones económicas y cómo pueden variar en el mundo real en comparación con la teoría clásica. La economía del comportamiento tiene como objetivo construir modelos teóricos que sean consistentes no sólo con los conceptos de la psicología y la sociología sino directamente con el comportamiento humano; es decir, los modelos de comportamiento se amplían con factores emocionales, cognitivos o sociales que desempeñarán un papel no desdeñable cuando un individuo toma una decisión. Nuestro estudio diseña un experimento que tiene como objetivo la parametrización de las variables intrínsecas del inversor. En particular, estudiamos la no evidente decisión de ahorrar, eligiendo entre distintos sistemas de ahorro para el futuro. Los resultados obtenidos nos permiten una cartografía de los individuos.

Por último, se procede a la formalización del modelo actuarial relajando varios supuestos en un modelo de largo plazo. Partiremos del modelo de O'Donoghue et al. (2001) para considerar, en un entorno dinámico, a un agente decisor que tiene una tendencia natural a tomar elecciones futuras con retraso. La dilación es una consecuencia de preferencias inconsistentes en el tiempo. Las personas deben decidir en cada período (i) si comienzan o no a ahorrar, consumir, invertir, etc., (ii) cuáles de tales acciones implementar y (iii) el esfuerzo dedicado a cada componente de la cesta. El concepto de dilación y comportamiento impulsivo desempeña un papel importante en la determinación de cómo las personas toman decisiones sobre inversión y ahorro para el futuro, sea a corto o largo plazo. El contexto es temporal, por lo que el agente económico toma decisiones de ahorro para cada una de las etapas de su vida. Consideramos un modelo temporal discreto, y teóricamente infinito, donde cada etapa tiene un peso dependiendo de cuán lejos esté la obtención de la cantidad invertida. Teniendo en cuenta esta formalización, modelizamos para distintos productos de inversión las características de los agentes para los que esa inversión es la óptima. Dichos inversores vienen caracterizados por una familia de variables intrínsecas. Por tanto, en nuestro estudio, el modelo actuarial corresponde con el producto de inversión mejor respuesta, el cual genera mayor utilidad a largo plazo entre los distintos productos de inversión. Todos ellos tienen una configuración diferente según las variables intrínsecas  $(\beta, \delta, \rho)$  y la edad del sujeto. Esta correspondencia nos permite también identificar qué producto ofrece mayor utilidad, aumentando la propensión de inversión para un conjunto de agentes. Nuestro resultado es un mapa de mejores respuestas en función de las variables intrínsecas. Caracterizamos el modelo actuarial en función de las variables de comportamiento del inversor, las cuales vienen ligadas a su aversión al riesgo, su tolerancia a la incertidumbre y sus preferencias temporales. El modelo es validado con las respuestas de los sujetos experimentales. La conclusión es la necesidad de incorporar las variables intrínsecas de comportamiento en un modelo financiero-actuarial para responder al comportamiento de los agentes.

## 2. Metodologías

### 2.1. Muestreo por Encuestas

La encuesta es una de las técnicas de investigación social más extendidas para la recolección de datos. La investigación por encuesta consiste en aplicar un cuestionario estructurado, previamente diseñado, a un conjunto de sujetos de investigación (habitualmente personas). La encuesta está dirigida a una muestra, que aspiramos sea representativa, del colectivo de estudio. En una encuesta, los datos se obtienen mediante un conjunto de preguntas normalizadas que garantizan obtener información estandarizada y generalizable. La encuesta permite recolectar

información objetiva, sobre conocimientos de los encuestados y sobre hechos o características observables, e información subjetiva, referida a actitudes, intenciones, opiniones, valoraciones, motivaciones, representaciones, apreciaciones, expectativas, pautas, hábitos, intereses o aspiraciones.

La investigación por encuesta es una disciplina ampliamente aceptada socialmente y con una larga tradición, que se remonta al siglo XIX, que recibió su espaldarazo definitivo durante los años 30 y 40 del siglo XX en Estados Unidos (por ejemplo Katz, et al. 1937) La encuesta es un instrumento ampliamente utilizado en investigación de mercados y sondeos electorales. La aplicación científica de una encuesta requiere seguir unos protocolos y ajustarse a unos estándares mínimos que implica planificar y responder a una serie de cuestiones altamente interrelacionadas. Entre ellas, identificar el problema, especificar las hipótesis, definir las variables objeto de estudio, escribir las preguntas, diseñar el cuestionario, seleccionar la muestra, organizar el trabajo de campo, obtener y tratar los datos y analizar e interpretar los resultados. Cada uno de los aspectos anteriores deben integrarse de forma coherente, de acuerdo con el objetivo de investigación y en correspondencia con el modelo de análisis construido, que permite establecer un marco de referencia para el encuestador y los encuestados mediante la utilización de un lenguaje específico.

Para saber cómo aplicar cada una de los aspectos anteriores existe una extensa literatura (véase Statistics Canada, 2010) que informa sobre la mejor manera de decidir entre las diferentes opciones que disponemos atendiendo a los objetivos de la investigación, los recursos disponibles y al marco en la que se desarrolla. Una vez definido el problema y determinadas las variables que se desean recolectar, las preguntas constituyen el instrumento de recogida. Las preguntas deben estar formuladas adecuadamente, sin sesgo, tratando de no ejercer una influencia en el sentido de la respuesta y de no provocar respuestas inexactas. El orden de las preguntas y de las opciones de respuesta son importantes. Las preguntas, que pueden ser clasificadas de respuesta abierta o de respuesta cerrada, y las opciones de respuestas se organizan de forma sistemática y ordenada en el cuestionario. El cuestionario es el instrumento mediante el cual recolectamos las respuestas de los entrevistados a partir de la formulación de unas mismas preguntas y opciones de respuestas, con la finalidad de garantizar una situación estandarizada y asegurar la comparabilidad de las respuestas. El cuestionario es el reflejo de toda la problemática planteada en la investigación y debe traducir de manera apropiada los conceptos que están en el esquema generador del modelo de análisis.

El lenguaje empleado en las preguntas y la estructura del cuestionario no es independiente del universo al cual se dirige el estudio, ni del modo en que se suministra a la muestra. En este sentido, las encuestas pueden ser administradas por un encuestador o ser auto-administradas y pueden ser aplicadas telefónicamente, cara a cara, en papel o por internet a través de un cuestionario web. La aplicación de la encuesta a una muestra genera la matriz de datos a partir de cuyo análisis podemos obtener respuestas a las preguntas de investigación planteadas.

En el ámbito de las cuestiones subjetivas, los datos recolectados mediante interrogación, en contraposición a los obtenidos mediante observación, suelen estar sometidos a más riesgos, al ser aspectos que subyacen a la acción de los individuos. En la encuesta los datos son obtenidos sin modificar el entorno ni el fenómeno de investigación. Las respuestas son emitidas por las personas a partir de declaraciones verbales, por lo que el dato suele poseer una naturaleza dual. Por un lado, es el resultado de una construcción, que busca ofrecer una respuesta a la cuestión planteada y que a veces responde a una situación coyuntural o estructural sobre cómo queremos que se nos perciba o sobre cómo nos gustaría ser. Por otro lado, el dato es analizado desde la lógica del lenguaje matemático y es tratado como un ente objetivo y medible.

En términos de objetivos, la investigación por encuesta no se diferencia de los objetivos que perseguimos con otras aproximaciones, como los estudios observacionales o los experimentos. Buscamos medir relaciones entre variables, evaluar estadísticas, descubrir determinantes y cau-

sas de fenómenos o comportamientos, conocer el grado de conocimiento sobre alguna cuestión o hecho, valorar el clima de opinión de un colectivo sobre un tema de interés, o evaluar el impacto de determinados supuestos. Todo ello con la finalidad última de explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de cuestiones que afectan a nuestro colectivo objeto de estudio.

La encuesta tiene una serie de ventajas que la han convertido en una herramienta de investigación universal muy atractiva, aunque también presenta limitaciones. Entre sus ventajas destacan su relativamente bajo coste, su aplicabilidad prácticamente universal, que permite adaptarla a cualquier tipo de problemas, y su gran capacidad de estandarizar datos, que facilitan su tratamiento informático y análisis estadístico. Entre sus limitaciones se encuentran que los resultados que se obtienen son aproximados, que se necesita la colaboración de los entrevistados, que la información recolectada viene condicionada por la formulación de las preguntas o que los datos recolectados pueden ser superficiales.

El objetivo de la encuesta aplicada en la presente investigación es medir el conocimiento y la comprensión de conceptos financieros del colectivo laboral vinculado con el sector de la abogacía, conocer su grado de conocimiento sobre las características de un amplio abanico de productos de ahorro, así como disponer de información sobre la tenencia, la propensión a la adquisición y el uso que los encuestados realizan de distintos vehículos de ahorro, deuda y aseguramiento. El estudio se complementa con un bloque de cuestiones que indagan sobre las preferencias de ahorro de los encuestados a través de preguntarles cómo actuarían en un conjunto de escenarios hipotéticos.

A través de un cuestionario online, al que se accedía por invitación, se recolectó una muestra de 2640 personas de entre 23 y 88 años. La encuesta fué distribuida por la Fundación Mutualidad Abogacía, y su red de colaboradores, a su amplia cartera de socios a nivel nacional, lo que facilitó la distribución espacial de la muestra en todo el territorio español. La parte de la encuesta relativa al primer objetivo (medir el grado de conocimiento y comprensión de conceptos financieros dentro del colectivo de abogacía) fué adaptada a partir de la Encuesta de Competencias Financieras (ECF), realizada por el Banco de España (BdE) y la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) y elaborada dentro del marco del Plan de Educación Financiera. Esto permite comparar el colectivo de estudio con la población general.

El resto del apartado se estructura como sigue. La siguiente subsección presenta la descripción de la muestra y del cuestionario, considerando la tipología de los encuestados. En segundo lugar realizamos una descriptiva de las variables sociodemográficas y económicas de la muestra. A continuación llevamos a cabo un análisis en profundidad relativo a la cultura financiera de los individuos encuestados. Posteriormente, se realiza un análisis, eminentemente gráfico, utilizando gráficos de radar, con el objetivo de evaluar el grado de conocimiento y la percepción que tienen los entrevistados acerca de un conjunto de productos financieros. El análisis está centrado en cuatro componentes o características del producto: Liquidez, Rentabilidad, Riesgo y Plazo. Por último, y gracias a toda la información recabada, se procede a elaborar un indicador que mide el grado de conocimiento de cada individuo respecto a cada producto financiero. Todo este conocimiento nos sirve de base para construir una serie de indicadores sobre las preferencias de ahorro de cada encuestado y su relación con determinadas características como son aversión a la ambigüedad, preferencias temporales y aversión al riesgo, que permiten clasificar e identificar tipologías de inversores. Esta última parte se aborda en el apartado tercero.

### **2.1.1. Cuestionario. Muestra y variables recolectadas**

En lo que sigue presentamos y analizamos las respuestas recolectadas en la encuesta. Antes, no obstante, en esta subsección, ofrecemos algunos detalles sobre la muestra, las variables recolectadas y la estrategia de análisis descriptivo seguida.

El colectivo entrevistado conforma una muestra de 2640 trabajadores vinculados con el

sector de la abogacía, repartidos por todo el territorio nacional. La mayoría de la muestra está compuesta por abogados mutualistas, aunque la muestra también incluye no mutualistas, abogados no mutualistas y perfiles diferentes al de abogado. En la Tabla 2.1.1 se puede consultar la distribución concreta desagregada por grupos de edad.

En cuánto a las variables recolectadas, y que son objeto de análisis en este informe, podemos observar la Tabla 1, que ofrece un detalle de las variables analizadas. Junto a la una breve descripción de cada variable, en la tabla se informa del número de respuestas contabilizadas en la pregunta y del número de datos ausentes asociados. Nótese que por las características de algunas preguntas, que sólo se activaban si se elegía una determina opción en una pregunta previa, existen casos de preguntas con un número elevado de valores ausentes. Esto, sin embargo, no supone ningún problema ni es indicador de altas tasas de no respuesta parcial.

En relación al análisis descriptivo de la muestra, éste se ha abordado a través del cálculo de estadísticos resumen y representaciones gráficas. El análisis de cada variable se ha realizado agrupando a los sujetos en conjuntos sociodemográficos (condicionando por variables socioeconómicas) a fin de favorecer las comparaciones. Por un lado, la muestra ha sido segmentada en dos grandes grupos atendiendo, por una parte, a la condición o no de mutualista con algún tipo de producto financiero contratado con la mutua del entrevistado y, por otra parte, su la condición de no mutualista o no tener producto contratado con la mutua. Por otro lado, profundizando en la partición anterior, la muestra también se subdivide en función de la edad, categorizada en tres tramos: entre 25 y 35 años, de 36 a 45 y más de 45 años. Tal desagregación de la muestra se puede observar en la Tabla 2.1.1. Esta segmentación supone una ligera reducción del tamaño de muestra inicial, que pasa de 2640 a 2536.

	Edad 25-35	Edad 36-45	Edad >45	TOTAL
Mutualistas con Ahorro	123	226	1466	1815
Mutualistas sin ahorro / Abogados no mutualistas	112	97	512	721
TOTAL	235	323	1978	2536

Distribución por edades y relación con mutualidad de la muestra

Variable	Descripción	N. Datos	N. Datos Faltantes
1 FECHA	Año de nacimiento	2630	10
2 GENERO	Género del sujeto	2604	36
3 CODP	Código postal del sujeto	2615	25
4 ESTUDIOS	Máximo nivel de estudios finalizados	2602	38
5 No contesta Tiempo	No contesta a ninguna opción de la variable tiempo	2597	43
6 MUTUA	Pertenencia a la mutua	2607	33
7 R.COTI	Régimen de cotización	2593	47
8 R.COTI.OTHER	Otro tipo de régimen de cotización	176	2464
9 ESTABILIDAD	Grado de estabilidad de los ingresos mensuales	2597	43
10 GASTOS	Porcentaje de gasto mensual	2610	30
11 INFLACCION	Conocimiento acerca de la inflación	2563	77
12 INTERES.COMP1	Conocimiento acerca del tipo de interés compuesto 1	2609	31
13 INTERES.COMP2	Conocimiento acerca del tipo de interés compuesto 2	2597	43
14 DIV.RIESGO1	Conocimiento de la diversificación del riesgo 1	2533	107
15 DIV.RIESGO2	Conocimiento de la diversificación del riesgo 2	2403	237
16 CONOCIMIENTO.CB	Conocimiento Cuenta bancaria	2587	53
17 CONOCIMIENTO.PFB	Conocimiento Plazo fijo bancario	2283	357
18 CONOCIMIENTO.FRF	Conocimiento Fondo de renta fija	2084	556
19 CONOCIMIENTO.AB	Conocimiento Acciones bursátiles	2248	392
20 CONOCIMIENTO.FRV	Conocimiento Fondo de renta variable	2128	512
21 CONOCIMIENTO.PP	Conocimiento Plan de pensiones	2443	197
22 CONOCIMIENTO.PPA	Conocimiento Plan de previsión asegurado	1915	725
23 CONOCIMIENTO.II	Conocimiento Inversión inmobiliaria	2169	471
24 CONOCIMIENTO.UL	Conocimiento Unit Link	723	1917
25 CONOCIMIENTO.SVA	Conocimiento Seguro vida ahorro	2169	471
26 No contesta Conocimiento	No contesta a ninguna opción del conocimiento	2627	13
27 LIQUIDEZ.CB	Grado de liquidez Cuenta Bancaria	2515	125
28 LIQUIDEZ.PFB	Grado de liquidez Plazo fijo bancario	2330	310
29 LIQUIDEZ.FRF	Grado de liquidez Fondo de renta fija	2157	483
30 LIQUIDEZ.FRV	Grado de liquidez Fondo de renta variable	2173	467
31 LIQUIDEZ.PP	Grado de liquidez Plan de pensiones	2383	257
32 LIQUIDEZ.PPA	Grado de liquidez Plan de previsión asegurado	2007	633
33 LIQUIDEZ.II	Grado de liquidez Inversión Inmobiliaria	2202	438
34 LIQUIDEZ.SVA	Grado de liquidez Seguro de vida ahorro	2147	493
35 No contesta Liquidez	No contesta a ninguna opción acerca de la liquidez	2560	80
36 RENTABILIDAD.CB	Grado de rentabilidad Cuenta bancaria	2478	162
37 RENTABILIDAD.PFB	Grado de rentabilidad Plazo fijo bancario	2347	293
38 RENTABILIDAD.FRF	Grado de rentabilidad Fondo de renta fija	2204	436
39 RENTABILIDAD.FRV	Grado de rentabilidad Fondo de renta variable	2175	465
40 RENTABILIDAD.PP	Grado de rentabilidad Plan de pensiones	2382	258
41 RENTABILIDAD.PPA	Grado de rentabilidad Plan de previsión asegurado	2063	577
42 RENTABILIDAD.II	Grado de rentabilidad Inversión Inmobiliaria	2205	435
43 RENTABILIDAD.SVA	Grado de rentabilidad Seguro vida ahorro	2154	486
44 No contesta Rentabilidad	No contesta a ninguna opción acerca de la rentabilidad	2548	92
45 RIESGO.CB	Grado de riesgo Cuenta Bancaria	2510	130
46 RIESGO.PFB	Grado de riesgo Plazo fijo bancario	2402	238
47 RIESGO.FRF	Grado de riesgo Fondo de renta fija	2277	363
48 RIESGO.FRV	Grado de riesgo Fondo de renta variable	2286	354
49 RIESGO.PP	Grado de riesgo Plan de pensiones	2420	220
50 RIESGO.PPA	Grado de riesgo Plan de previsión asegurado	2134	506
51 RIESGO.II	Grado de riesgo Inversión Inmobiliaria	2314	326
52 RIESGO.SVA	Grado de riesgo Seguro de vida ahorro	2236	404
53 No contesta Riesgo	No contesta a ninguna opción acerca del riesgo	2559	81
54 PLAZO.CB	Plazo asociado a la Cuenta bancaria	2343	297
55 PLAZO.PFB	Plazo asociado al Plazo fijo bancario	2279	361
56 PLAZO.FRF	Plazo asociado al Fondo de renta fija	2160	480
57 PLAZO.FRV	Plazo asociado al Fondo de renta variable	2150	490
58 PLAZO.PP	Plazo asociado al Plan de pensiones	2362	278
59 PLAZO.PPA	Plazo asociado al Plan de previsión asegurado	2053	587
60 PLAZO.II	Plazo asociado a la Inversión Inmobiliaria	2234	406
61 PLAZO.SVA	Plazo asociado al Seguro de vida ahorro	2185	455
62 No contesta Plazo	No contesta a ninguna opción acerca del plazo	2475	165
63 AHORRO	Cifra dedicada al ahorro mensual	2525	115
64 No contesta Distr. mil	No contesta a ninguna opción sobre la distribución de 1000 euros	2418	222
65 No contesta Distr. mil y 10 años	No contesta a ninguna opción sobre la distribución de 1000 euros pasados 10 años	2392	248
66 No contesta Distr. millón	No contesta a ninguna opción sobre la distribución de 1000000 euros	2366	274
67 No contesta Distr. millón 10 años	No contesta a ninguna opción sobre la distribución de 1000 euros pasados 10 años	2319	321
68 PLAN.JUNIOR	Tenencia Plan Junior	1042	1598
69 SPP	Tenencia de un Sistema de previsión profesional	1893	747
70 PPA	Tenencia de un Sistema de previsión personal	1479	1161
71 PIAS	Tenencia de un Sistema de ahorro sistemático	1224	1416
72 SVA	Tenencia de un Sistema de ahorro flexible	1202	1438
73 P.AHORRO5	Tenencia de un Plan de ahorro 5	1103	1537
74 R.VITALICIA	Tenencia de una Renta vitalicia remunerada	1037	1603
75 R.PATRIMONIO	Tenencia de una Renta patrimonio 65	780	1860
76 No contesta productos mutua	No contesta a ninguna opción acerca de los productos financieros de la mutua	2148	492

Tabla 1: Descripción de variables recopiladas en la encuesta

Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.2. Descriptiva de variables sociodemográficas y socioeconómicas

Las variables sociodemográficas son indicadores sociales, económicos y demográficos que nos permiten segmentar la población en grupos según sus características, por ejemplo, edad y género. El estudio de la distribuciones de estos factores sociodemográficos permite conocer las características de la muestra analizada y sus principales rasgos. En esta subsección, abordamos un estudio, eminentemente gráfico, de los mencionados indicadores de clasificación y segmentación de la muestra recolectada. Como se comentó en la subsección precedente, el análisis se realiza condicionando a dos variables: edad (individuos entre 25 y 35 años, individuos entre 36 - 45 años y individuos de más de 45 años) y condición de mutualista con producto contratado frente a resto (que denominamos en los gráficos "No mutualista").

#### Sexo

La Figura 1 muestra, para la clasificación edad/mutualista considerada, la distribución de sexos de la muestra. El gráfico dibuja dos tendencias claras, por una parte, que el porcentaje de hombres (mujeres) en la muestra crece (decrece) con la edad y que en la submuestra de mutualistas existe, para todos los grupos de edad y respecto a la muestra de no mutualistas, una mayor diferencia creciente con la edad entre los porcentajes de hombres y mujeres. El primer resultado puede estar relacionada una cuestión social vinculada con el acceso generalizado más tardío de la mujer a la enseñanza superior en España; mientras que el segundo resultado puede ser un indicador de la existencia de algún tipo de sesgo en los procesos de captación de mutualistas.

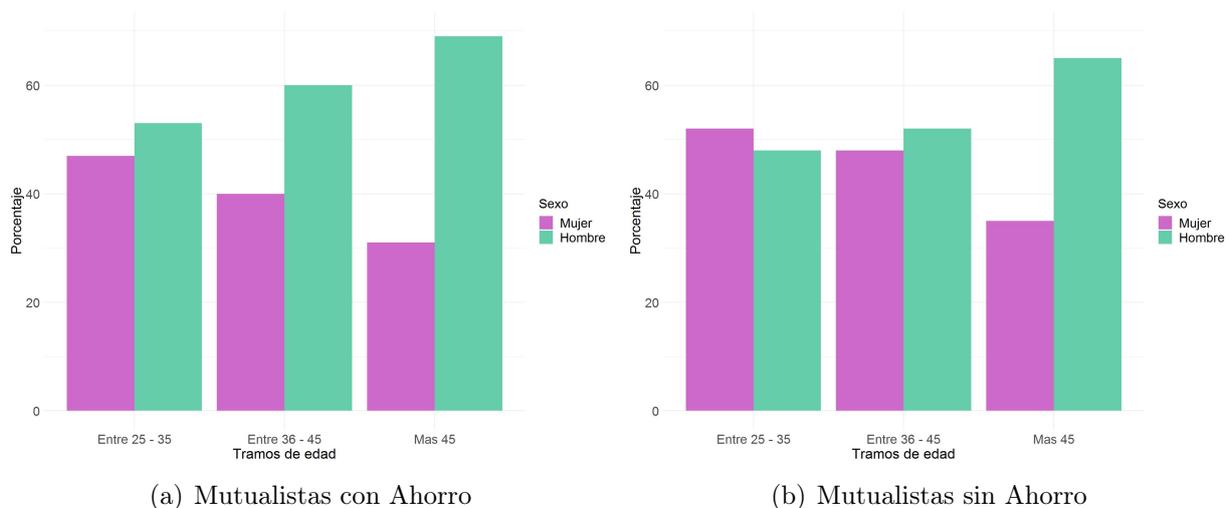


Figura 1: Distribución por sexos de la muestra por grupos de edad y relación con mutualidad

Fuente: Elaboración propia

#### Estudios

La Figura 2 muestra la distribución de tipo de estudios del egresado condicionada por grupos de edad y su relación con la mutualidad. Se observa que el grueso de la muestra lo encontramos entre los que tienen estudios de licenciatura y máster, con independencia de que sean mutualistas con ahorro o mutualistas sin ahorro. Resaltar, que los estudios de doctorado ganan algo de peso cuando la edad del individuo es superior a los 36 años y que su presencia es relativamente mayor entre los no mutualistas.

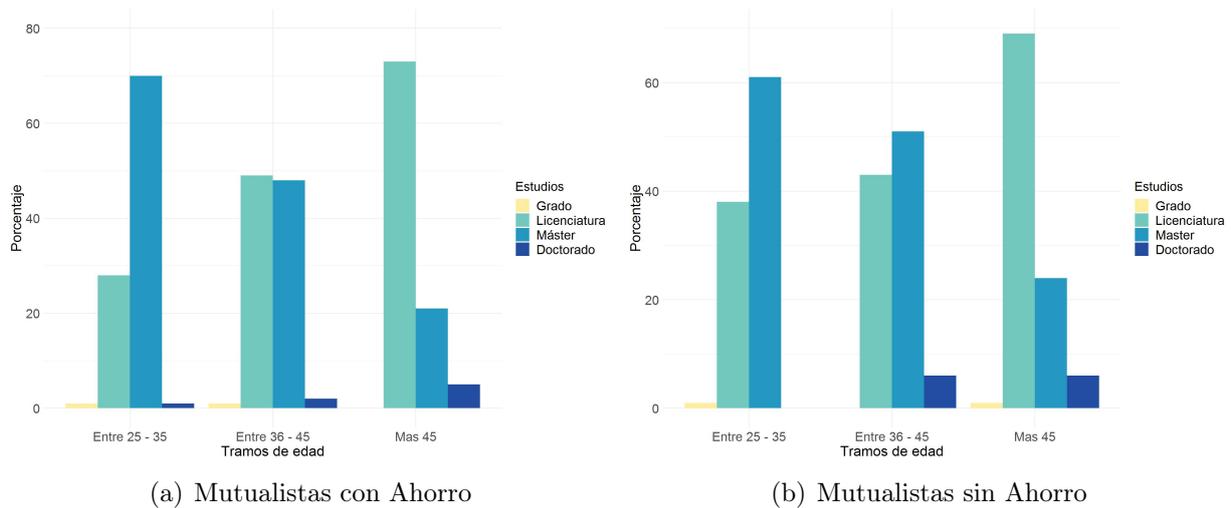


Figura 2: Distribución de egresados de la muestra por grupos de edad y relación con mutualidad  
**Fuente:** Elaboración propia

### Dedicación de Actividades

La Figura 3 sintetiza las actividades a las que los encuestados dedican su tiempo. Tal y como observamos no existen grandes diferencias entre los colectivos considerados para dividir la muestra atendiendo a su relación con la mutualidad.

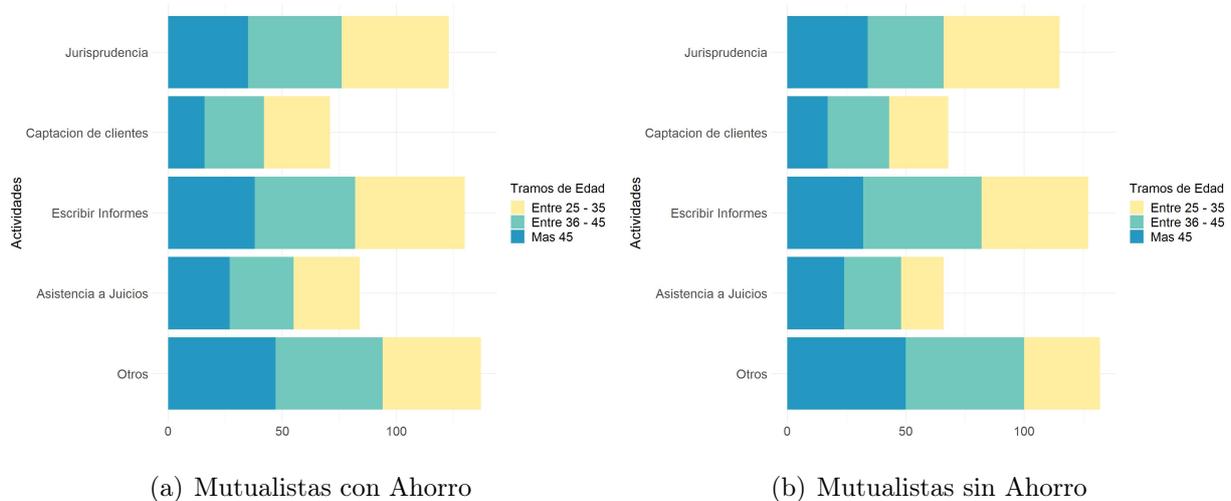


Figura 3: Distribución de actividad principal de la muestra por grupos de edad y relación con mutualidad  
**Fuente:** Elaboración propia

### Régimen de cotización

La Figura 4 muestra la distribución de encuestados, clasificados por grupos de edad y relación con la mutualidad, en términos de régimen de cotización. Como se observa, la mayoría de la población encuestada en ambos segmentos (mutualistas con ahorro y mutualistas sin ahorro) pertenecen a la mutualidad de la abogacía y en menor medida trabajan por cuenta ajena. Destaca que las proporciones de mutualistas desciende con la edad.

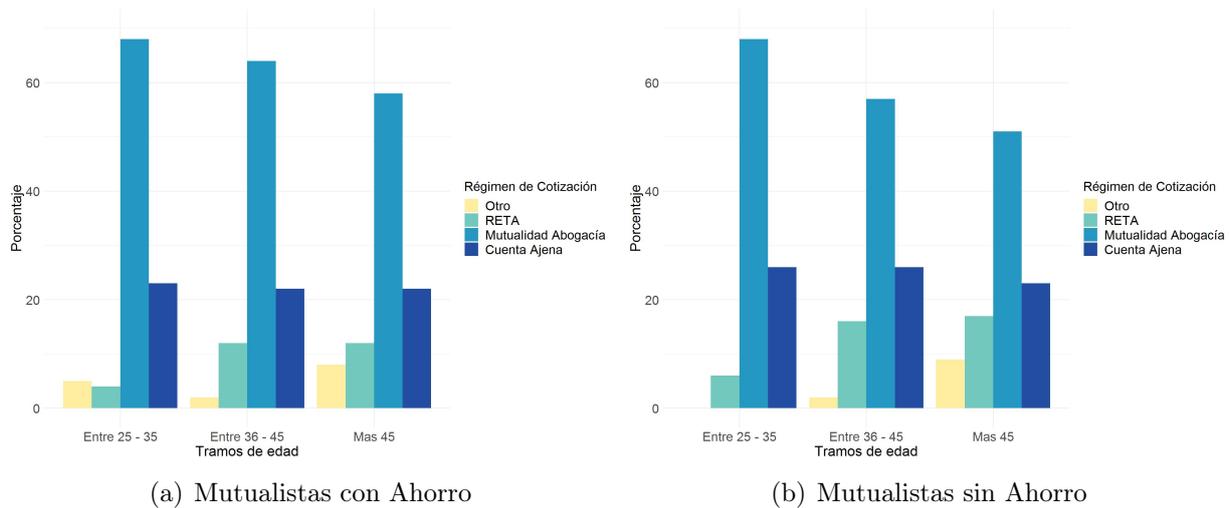


Figura 4: Distribución de régimen de cotización de la muestra por grupos de edad y relación con mutualidad

Fuente: Elaboración propia

### Estabilidad de los ingresos

En cuanto a la estabilidad de los ingresos mensuales, ver Figura 5, la mayoría de los sujetos considera que sus ingresos son estables o muy estables, con las correspondientes proporciones creciendo con la edad. Una parte importante de la muestra considera, no obstante, que son inestables y un porcentaje no desdeñable los califica como muy inestables.

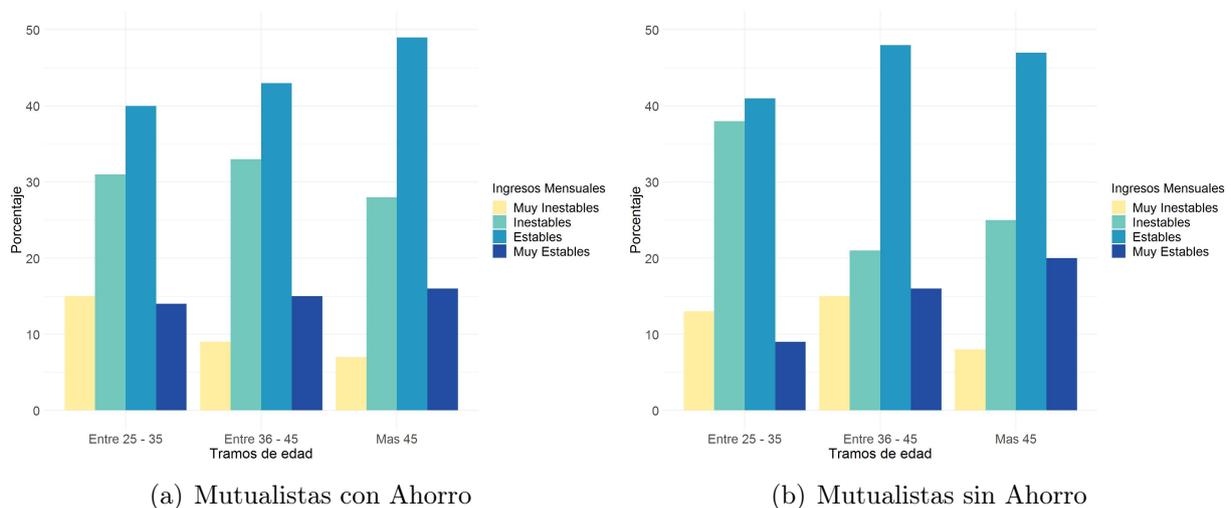


Figura 5: Distribución de estabilidad en los ingresos de la muestra por grupos de edad y relación con mutualidad

Fuente: Elaboración propia

### Ingresos Mensuales

La Figura 6 ofrece la distribución de la estimación de ingresos mensuales de la muestra estimada a partir de las variables total de ahorro y porcentaje de gasto. Las distribuciones para

ambos grupos son similares, aunque con mayores ingresos en el colectivo de mutualistas con ahorro. Se observa, como era de esperar, que los ingresos crecen con la edad.

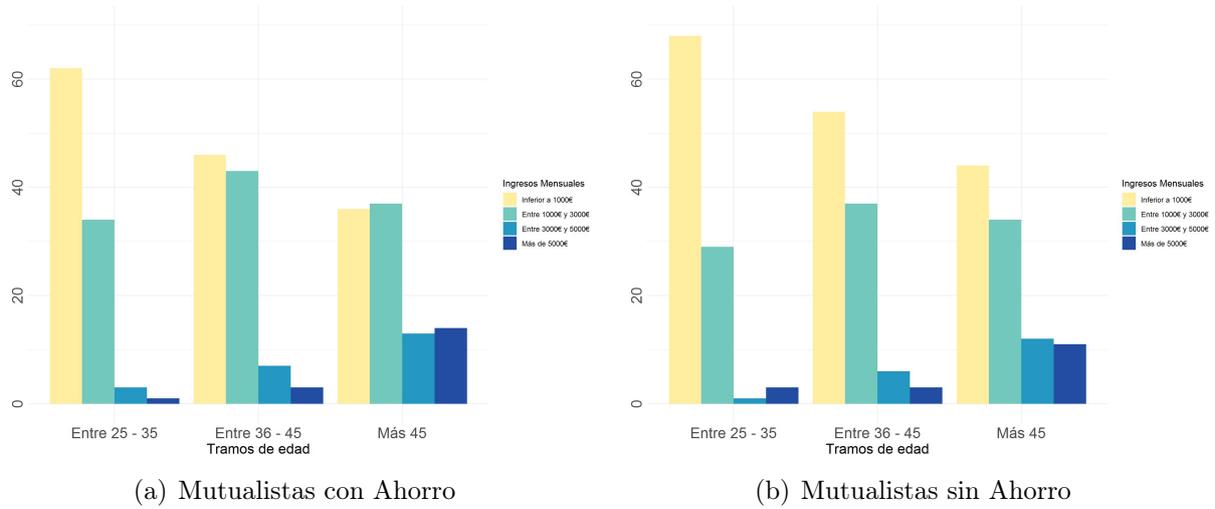


Figura 6: Distribución de ingresos mensuales de la muestra por grupos de edad y relación con mutualidad

Fuente: Elaboración propia

### Gasto Mensual

Por último, la Figura 7 presenta las distribuciones de porcentaje de gasto para ambos grupos de mutualistas clasificados por tramos de edad. Se observa que el colectivo de no mutualistas presenta unas tasas de gasto ligeramente superiores y que, en general, estas tienden a crecer con la edad.

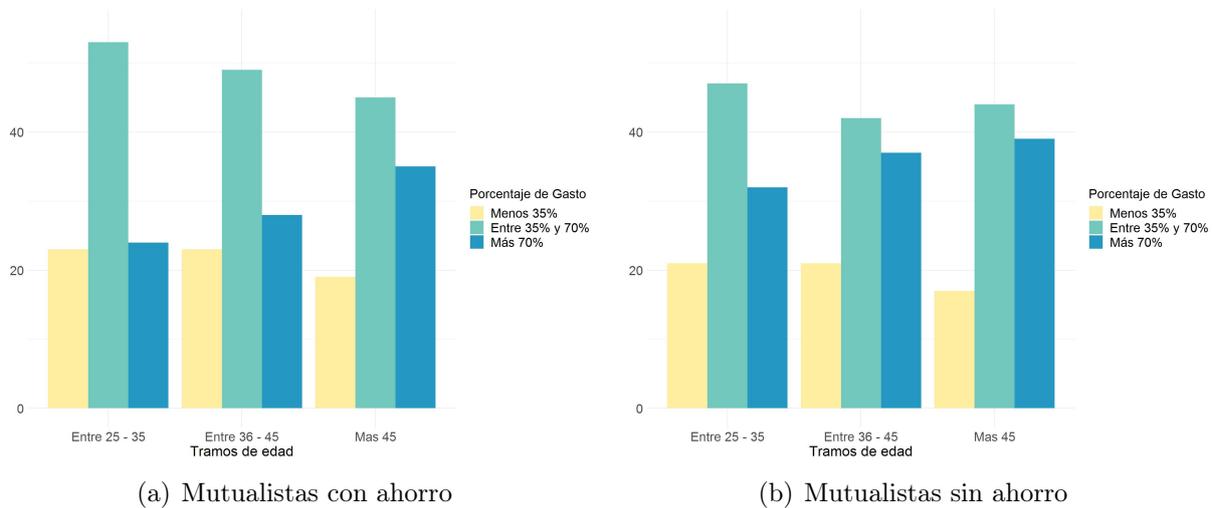


Figura 7: Descriptiva Variable Proporción del Gasto Mensual

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.3. Cultura financiera de la muestra

La encuesta contiene una serie de preguntas (cuasi-)estandarizadas para conocer la educación financiera de la muestra, las cuales han sido utilizadas en varios estudios internacionales.

Estas preguntas se centran en medir cuestiones relativas a: inflación, tipo de interés, y diversificación del riesgo. Las respuestas correctas a las cuestiones de inflación indican que el sujeto entiende que el dinero pierde parte de su capacidad de compra cuando los precios se incrementan. Responder de manera correcta a las preguntas de tipo de interés informa que el individuo entiende que la evolución de una cantidad ahorrada en una cuenta durante un periodo de tiempo depende no solo del tipo de interés anual aplicado a la cantidad ahorrada el primer año, sino también de los intereses acumulados desde entonces. Por último, contestar de manera correcta a las preguntas que miden la diversificación del riesgo implica que el sujeto entiende que el riesgo de invertir en productos financieros de renta variable disminuye si se adquiere una gama de acciones en vez de invertir en un único título.

Dado que estos estudios son bastante generalizados, en esta ocasión como benchmarks de comparación de la “Población Encuestada” usamos la “Población General” de España y “Población General Universitaria” española. Los datos de estas dos poblaciones se obtienen de los estudios llevados a cabo por la Comisión General del Mercado de Valores.

## Inflación

En referencia a la pregunta acerca de la inflación observamos en la Figura 8 que existen claras diferencias entre nuestra población y el resto, más del 75 % de la muestra contesta de manera correcta a la pregunta. Comparándola con el resto de segmentos, existe mayor porcentaje de error en la “Población General” y en la ‘Población General Universitaria”.

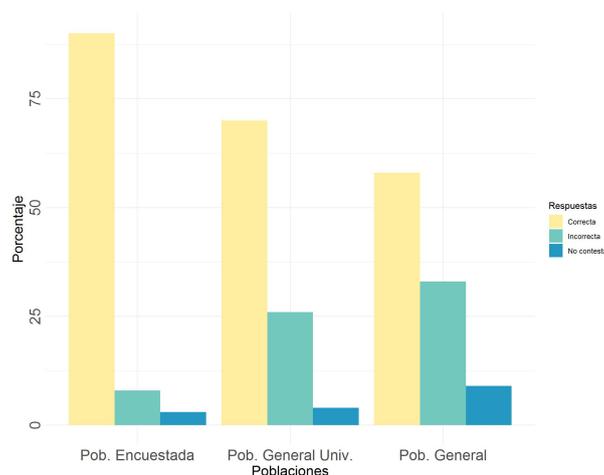


Figura 8: Educación Financiera - Variable Inflación

Fuente: Elaboración propia

## Tipo de Interés

Respecto a la pregunta acerca del tipo de interés (Figura 9), la población encuestada continúa mostrando un porcentaje mayor de acierto que los colectivos de comparación. Cabe destacar que el porcentaje de error se incrementa, comparado con la pregunta anterior, de manera considerable en todos los segmentos.

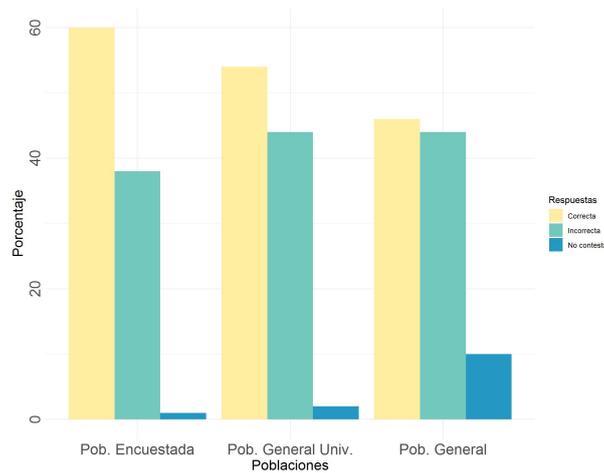


Figura 9: Educación Financiera - Variable Tipo de Interés

Fuente: Elaboración propia

### Diversificación-Riesgo

Por último, en cuanto a la variable diversificación del riesgo sucede igual que en la pregunta de inflación. La gran mayoría de la población muestral contesta de manera correcta a la pregunta y tan sólo un 25 % lo hace de manera incorrecta. Debemos destacar que el porcentaje de no contestación es mayor que en ninguno de los casos anteriores y que de nuevo nuestra población muestra un conocimiento superior.

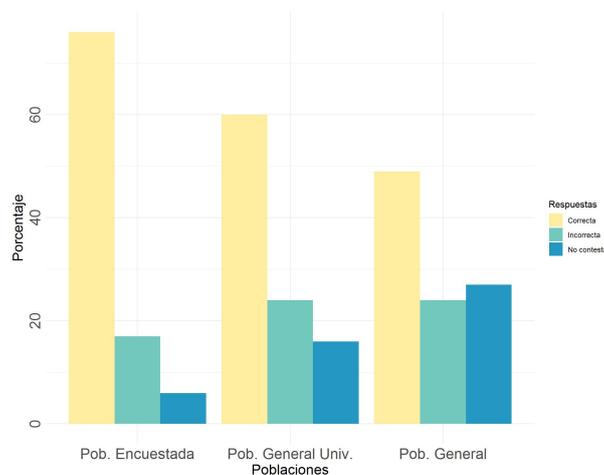


Figura 10: Educación Financiera - Variable Diversificación-Riesgo

Fuente: Elaboración propia

#### 2.1.4. Percepción sobre las características de los productos

De forma alternativa a las preguntas estándar, los componentes de la muestra también fueron interrogados acerca de su (conocimiento) percepción sobre determinadas características asociadas a un conjunto de productos financieros. En concreto, los sujetos utilizaron una escala de tres niveles para evaluar el nivel de liquidez, rentabilidad y riesgo (bajo, medio y alto) y plazo (corto, medio y largo) de cada producto. En lo que sigue se presentan, de forma gráfica, los resultados obtenidos.

## Liquidez, Rentabilidad, Riesgo y Plazo de los productos financieros

La Figura 11a ofrece las percepciones de la muestra sobre los niveles de liquidez, rentabilidad, riesgo y plazo asociados a una cuenta bancaria. Como se observa, aunque existe diversidad de opiniones en cuanto a la liquidez de este producto, casi el 75 % de la muestra considera que tiene una alta liquidez, si bien un 25 % considera que su liquidez es baja. Por el contrario, existe unanimidad al considerar que el riesgo y la rentabilidad son bajos y que el producto puede considerarse de corto plazo. Respecto a la Figura 11b, existe bastante consenso en considerar que el plazo fijo es un producto con baja rentabilidad esperada y de bajo riesgo; si bien existen disparidad de opiniones en cuanto a la liquidez y el plazo de este producto financiero.

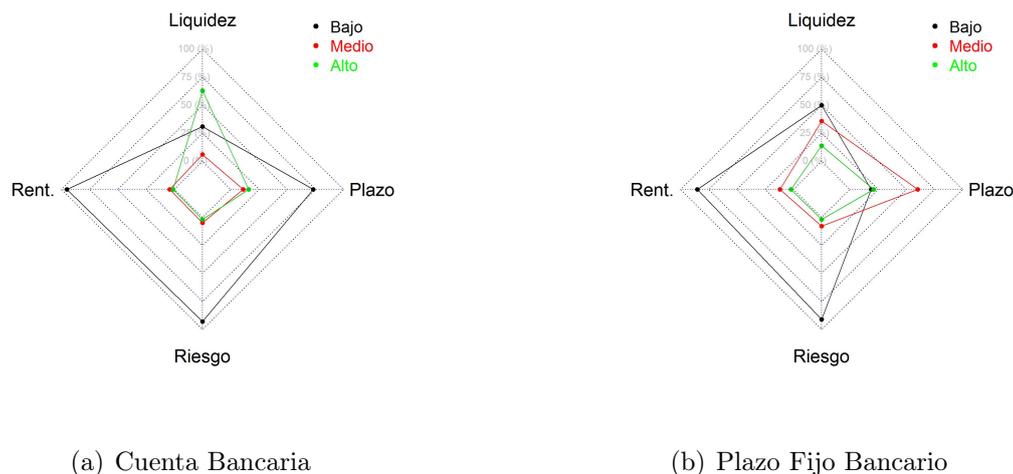
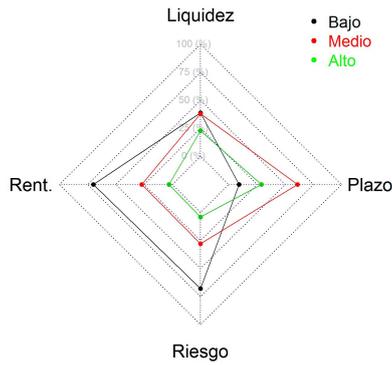


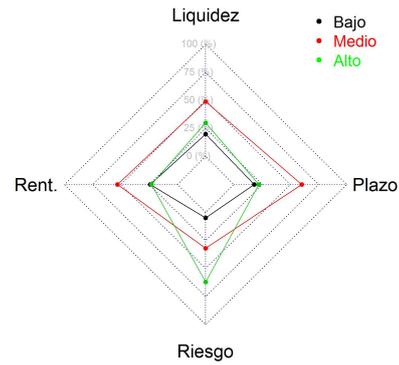
Figura 11: Percepción de los productos Cuenta Bancaria y Plazo Fijo Bancario

Fuente: Elaboración propia

Continuando con la descriptiva de los productos financieros, analizamos el fondo de renta fija. En la Figura 12a observamos que si bien no existe consenso en ninguna de las cuatro características, si se observan ciertos patrones. El 75 % de la muestra considera que el fondo de renta fija tiene una rentabilidad esperada y un riesgo bajo y alrededor de un 60 % cree que su plazo es medio. Cuando hablamos de liquidez existe cierta confusión ya que, cerca del 40 % considera que su liquidez baja y otro 40 % considera que su liquidez es media. Respecto al fondo de renta variable, ver Figura 12b, observamos que las mayores diferencias se dan en la consideración del riesgo, ya que más del 50 % de la muestra opina que es un producto de alto riesgo, mientras que un 30 % considera que su riesgo es medio. En el resto de características predominan los valores medios: una rentabilidad media esperada, una liquidez media y un plazo medio.



(a) Fondo de Renta Fija

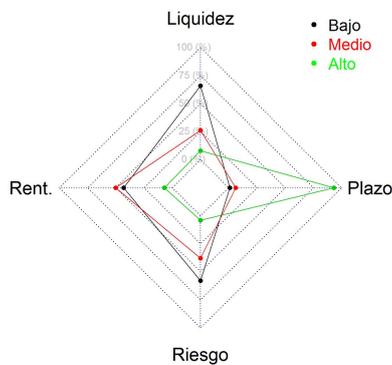


(b) Fondo de Renta Variable

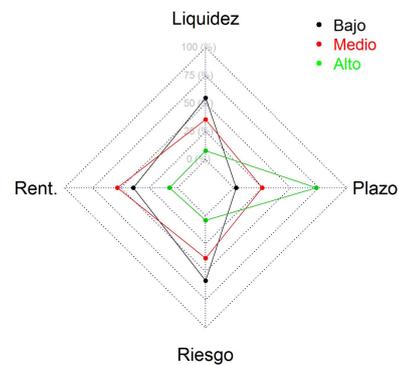
Figura 12: Percepción de los productos Fondo de Renta Fija y Fondo de Renta Variable

Fuente: Elaboración propia

Dadas las percepciones comunes que tiene la muestra sobre un plan de pensiones y un plan de previsión asegurado (ver Figuras 13a,b) los analizamos conjuntamente. En ambas figuras observamos consenso, los sujetos consideran que el plazo asociado a estos productos financieros es largo. Respecto a la liquidez los individuos opinan que tanto el plan de pensiones como el plan de previsión asegurado tienen una liquidez baja. Mientras que en rentabilidad y riesgo existe heterogeneidad en las respuestas, ya que el 50 % de la muestra considera que son bajos en riesgo y rentabilidad y el otro 50 % considera que son medios en cuanto a riesgo y rentabilidad.



(a) Plan de Pensiones



(b) Plan de Previsión Asegurado

Figura 13: Percepción de los productos Plan de Pensiones y Plan de Previsión Asegurado

Fuente: Elaboración propia

Por último, en cuanto a la Figura 14a, observamos que los sujetos califican la inversión inmobiliaria en términos de riesgo y rentabilidad como media, y consideran que es un producto de largo plazo. Un 40 % considera asimismo que la liquidez de este producto financiero es bajo, mientras que otro 40 % considera que su liquidez es media. No existe un consenso en cuanto a la liquidez de una inversión inmobiliaria. Llegando al último producto financiero analizado (ver Figura 14b), podemos observar con claridad que los sujetos opinan que este producto es

de largo plazo y, en su mayoría, que su riesgo y liquidez son bajos. Cabe destacar que no existe una respuesta clara en cuanto a rentabilidad ya que la mitad de la muestra considera que la rentabilidad de este producto es baja mientras que la otra mitad considera que es media.

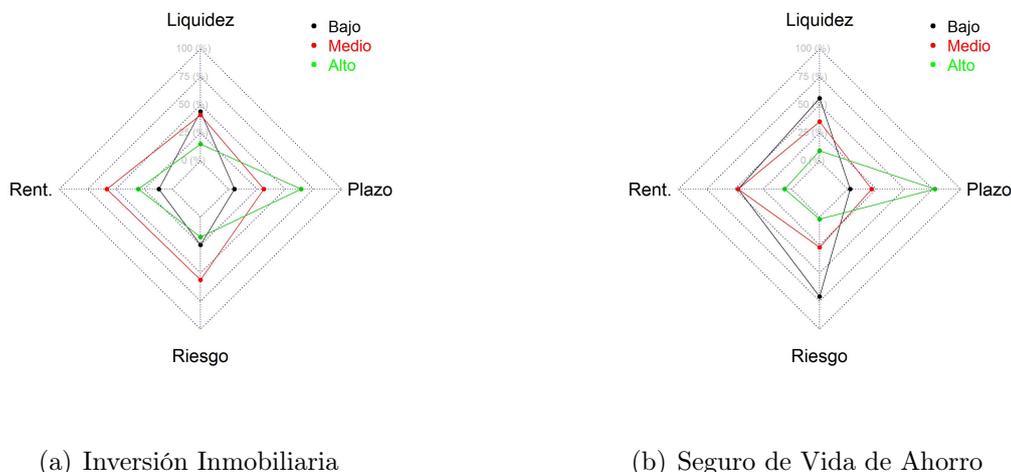


Figura 14: Percepción de los productos Inversión Inmobiliaria y Seguro de Vida de Ahorro

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.5. Indicadores del conocimiento de producto

Las respuestas anteriores nos han permitido profundizar en el grado de cultura financiera de la muestra y de ahí, construir un indicador ad-hoc de conocimiento. A partir de una muestra Delphi de expertos economistas, que clasificaron los productos financieros en las cuatro características analizadas (rentabilidad, liquidez, riesgo y plazo), concluimos que, en promedio, las contestaciones proporcionadas por los sujetos se ajusta de manera adecuada a las características reales de los productos. Esto puede ser interpretado como que el conocimiento (percepción) de los individuos de la muestra acerca de los productos encaja fielmente con su concepto real y, por lo tanto, que la distribución del dinero que los sujetos realizaron en la encuesta ante diversas situaciones ficticias de inversión planteadas reflejaría en buena medida sus preferencias, de donde, se han obtenido los valores aproximados para riesgo, incertidumbre (ambigüedad) y preferencias temporales analizados en la sección 3.

A modo de resumen, la Figura 15 sintetiza, utilizando los calificativos de bajo, medio bajo, medio alto y alto, el grado de conocimiento de la muestra en cada uno de los productos estudiados.

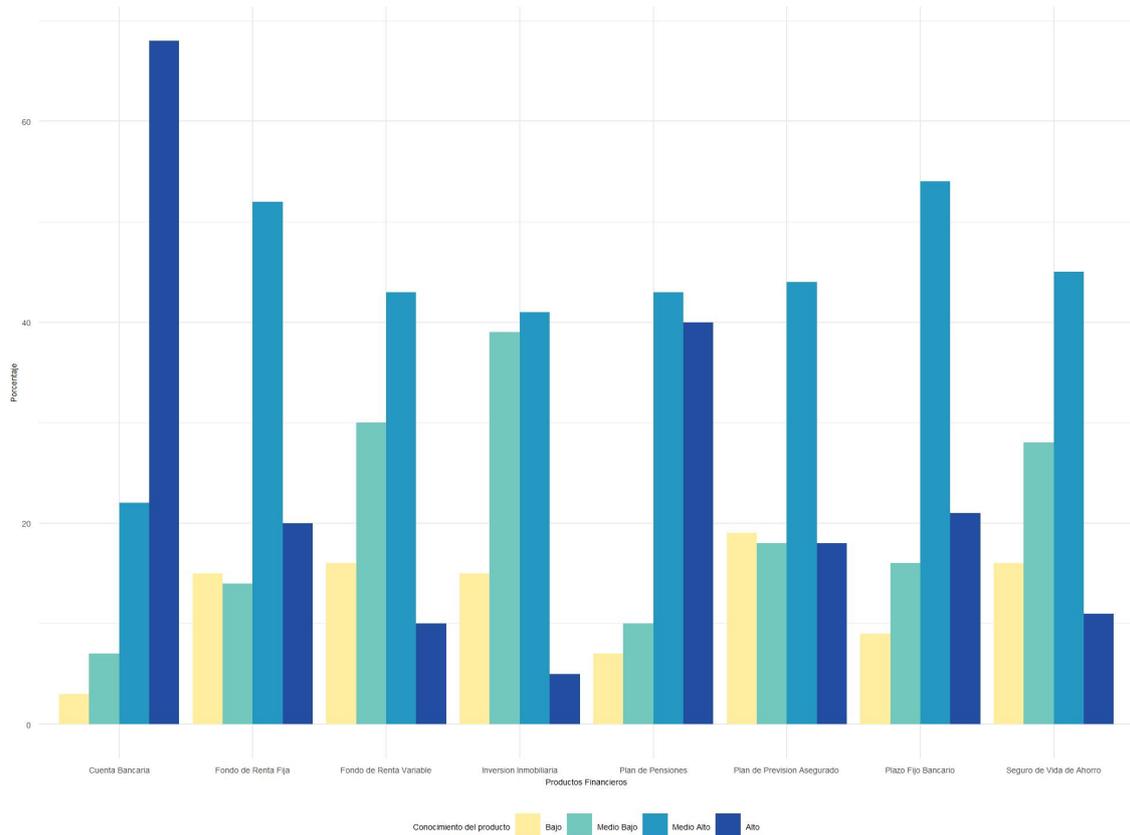


Figura 15: Indicador de Conocimiento de los Productos Financieros

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Economía Experimental

La economía del comportamiento explica cómo los agentes económicos toman decisiones en función del comportamiento de los individuos. En particular, en este estudio, la no evidente decisión de ahorrar eligiendo entre distintos sistemas de ahorro para el futuro. Esta rama de la economía utiliza conceptos de psicología para explicar las decisiones económicas y cómo estas pueden variar en el mundo real en comparación con la teoría clásica. La economía del comportamiento tiene como objetivo construir modelos teóricos que sean consistentes no sólo con los conceptos de la psicología y la sociología sino directamente con el comportamiento humano; es decir, los modelos de comportamiento se amplían con factores emocionales, cognitivos o sociales que desempeñan un papel no desdeñable cuando un individuo toma una decisión.

La economía del comportamiento trabaja de la mano con la economía experimental, la cual diseña experimentos de laboratorio y/o de campo para diseccionar diferentes asuntos económicos. Dado que el objetivo final de las ciencias sociales es estimar el efecto causal de las acciones que tienen lugar en el mundo real, lo cual involucra el comportamiento de la sociedad en su conjunto, los economistas tratan de identificar causa y efecto en los "datos naturales". En contextos naturales, sin embargo, es muy complicado conseguir pasar de medir las correlaciones entre las variables que determinan el entorno a la causalidad. Es mediante experimentos y gracias a los protocolos de la economía experimental que podemos ofrecer explicaciones precisas de causa y efecto en el campo de las ciencias sociales. Los resultados de laboratorio pueden proporcionar información desconocida que de otro modo sería imposible de descubrir. Es, en este punto, donde encontramos una de las razones principales por las que se lleva a cabo un

experimento: porque hay preguntas complejas que solo pueden responderse mediante la metodología experimental y utilizando la aleatorización como elemento principal para lograr la identificación de la causalidad. Vernon L. Smith, con su artículo "Economía experimental: teoría del valor inducido"(1976), establece la base para que los experimentos económicos tengan validez en nuestro complejo mundo de las decisiones. Este principio no es más que inducir la valoración de las preferencias a través de una variable contable y líquida. Por ello, en los experimentos las acciones de los participantes se vinculan con dinero y esto nos permite cuantificar el efecto de las acciones de los individuos.

La teoría económica supone que los individuos son racionales, es decir, admite que el propósito último de un individuo es siempre maximizar su propia utilidad. Sin embargo, hay eventos/-condicionantes presentes en la vida real que provocan desviaciones sobre este objetivo. Algunos son propios del individuo y de su personalidad, que determinan sesgos cognitivos; otros tienen como origen las aversiones (a la desigualdad, al riesgo, a la incertidumbre, etc.) del sujeto. Por ello, las decisiones de ahorro, entendidas como elecciones inter-temporales, pueden ser explicadas desde un punto de vista conductual (véase Brandts, 2007). Un ejemplo de dicha posibilidad se sustenta en los resultados del artículo de Richard Thaler y Shlomo Benartzi (2004), quienes mencionan cuán poderosa es la inercia o el sesgo del status quo. Este sesgo emocional se concreta en la que las personas son reacias a cambiar y prefieren que las cosas permanezcan como están o prefieren no cambiar una decisión que ya se ha tomado, incluso si eso conlleva lograr un mayor resultado aún con costes pequeños de transición. Thaler y Benartzi se dieron cuenta de que una vez los empleados eran inscritos en el plan de ahorro de la compañía, muy pocos optaban por no participar. Su plan de ahorro llamado SMarT (Save More Tomorrow) detecta una tendencia de comportamiento que induce a las personas a posponer el ahorro y busca estrategias para activarlo. Algunas de las implementaciones de este plan utilizaron la inscripción automática, lo que ayudó con el tema de la dilación. La combinación de esta estrategia y la realidad de la inercia o el sesgo del status quo propició que un mayor número de trabajadores disfrutaran de los beneficios del plan.

Partiendo del supuesto de que necesitamos entender el comportamiento para poder profundizar en modelos que expliquen el porqué actuamos de una manera determinada, parece plausible relajar el supuesto de racionalidad de la economía clásica. Asumiremos que los agentes tienen en cuenta tres componentes en la toma de decisión de ahorro a largo plazo: ambigüedad o incertidumbre, riesgo, e inconsistencia temporal. Partiendo de los trabajos del premio Nobel Herbert Simon sobre la teoría de la racionalidad limitada, podemos considerar que los individuos a menudo no pueden obtener la información que necesitarían para tomar una decisión óptima. En este caso, la incertidumbre de dicha información podría conducirles a acciones no óptimas. En esta línea, los trabajos de Daniel Kahneman (premio Nobel de economía) y Amos Tversky, sobre la toma de decisiones individuales bajo incertidumbre titulado "Teoría de la perspectiva: un análisis de decisión bajo riesgo"(1979) nos demuestra la disfunción sobre el comportamiento ante el riesgo. Richard Thaler, quien también ganó el premio Nobel de economía en 2017, argumenta que las personas no son racionales cuando valoran el dinero. Por ejemplo, las personas prefieren ahorrar 5 unidades en una compra de 50 que 5 en una compra de 1 000 unidades. Cuando se les da la opción, las personas generalmente prefieren obtener una recompensa inmediata ahora, que esperar a una más alta. Sin embargo, si se hace la misma elección dentro de un año, las personas son pacientes y prefieren esperar para lograr la mayor recompensa. Las personas muestran ser impulsivas en su comportamiento y carecen de autocontrol. Por lo tanto, la inconsistencia en el tiempo puede definir a un agente no racional.

La pregunta que se nos presenta es cómo podemos medir (elicitar) la actitud ante el riesgo, la incertidumbre y las preferencias temporales de un inversor. Los experimentos serán las herramientas para modelizar y cuantificar las acciones vinculadas a ahorro en este proyecto. Comencemos con la manera de elicitar la aversión al riesgo. Dado que el grado de aversión al

riesgo en la evaluación de activos, contratos o seguros tiene un impacto constatable, la economía experimental cuenta con varios métodos para analizar la naturaleza de dicha aversión. De entre todos ellos, el más extendido es el desarrollado por Holt y Laury (2002), que a través de su diseño experimental analiza qué factores psicológicos, intrínsecos a cada individuo, motivan sus decisiones bajo un contexto de incertidumbre y, sobre todo, cómo estas decisiones dependen de la escala de pagos.

La aversión a la ambigüedad, también conocida como aversión a la incertidumbre, es una preferencia por los riesgos conocidos sobre los riesgos desconocidos. Hay dos categorías de eventos imperfectamente predecibles ante los cuales se deben tomar decisiones: eventos arriesgados y eventos ambigüos (también conocidos como incertidumbre Knightiana). Los eventos de riesgo tienen una distribución de probabilidad conocida sobre el espacio de resultados, mientras que en los eventos ambigüos la distribución de probabilidad no se conoce. Un individuo con aversión a la ambigüedad preferirá elegir una alternativa en la que se conozca la distribución de probabilidad de los resultados en lugar de una en la que se desconocen las probabilidades. Este comportamiento se introdujo por primera vez a través de la paradoja de Ellsberg: las personas prefieren apostar por el resultado de una urna con 50 bolas rojas y 50 azules en lugar de apostar por una con 100 bolas en total, pero en la que se desconoce el número de bolas azules y rojas.

Por último, las preferencias temporales serán elicitadas por decisiones sobre una lista múltiple de elecciones. Esta metodología es estandar en teoría de la decisión y consiste en una secuencia de decisiones donde el individuo siempre se enfrenta ante una decisión de una cantidad fija de dinero en el momento actual y otra en la cual el importe va creciendo pero tiene que esperar un tiempo para obtenerla. Estas últimas cantidades están calculadas en función de un interés que va aumentando. Por ello cuando en dicha lista creciente el agente elige una cantidad por la que está dispuesto a esperar está elicitando su valor del tiempo de espera, el cual está vinculado con el interés que recibe.

Es, por tanto, en estas tres variables, ambigüedad, riesgo y preferencias temporales, en las que nos vamos a centrar, estudiando el efecto de estas tres dimensiones en la decisión de ahorro. El diseño del experimento se centra en la obtención de datos a partir de decisiones vinculantes (es decir, incentivadas con aportes monetarios) de los individuos, los cuales tienen que decidir cómo y cuánto ahorrar.

### 2.2.1. Diseño del experimento

Este experimento ha sido realizado por abogados en España vinculados a la Mutualidad de la Abogacía. Dicha Mutualidad dirigió un envío masivo de emails donde se invitaba a participar en el experimento. Para ello, el Laboratorio de Economía Experimental y del Comportamiento de la Universidad de Valencia, LINEEX, creó una página web (<https://www.lineex.es/es/lavidadelahorro/>) donde los interesados se registraban con su email. Tras este paso, la plataforma de experimentos online del LINEEX enviaba a cada participante el link de manera individual para realizar el experimento. Dado el posible volumen de respuestas se permitió la realización del experimento a lo largo de seis días. La secuencia temporal de la estrategia comenzó con los envíos de e-mails por parte de la Mutualidad de la Abogacía el lunes 21 de octubre. Desde el 22 hasta el 26 de octubre, LINEEX envió un total de 2325 links distribuidos de la siguiente manera: martes 1430; miércoles 596; jueves 196; viernes: 68 y sábado: 35. En total accedieron 842 participantes, acabando el experimento 541 sujetos. El experimento fue programado por los expertos informáticos del LINEEX usando oTree como lenguaje base.

Los objetivos del experimento son estudiar el grado de aversión a la ambigüedad, el grado de aversión al riesgo y la aptitud de preferencias hiperbólicas temporales de los individuos. El experimento se estructura en dos partes. En la primera parte, que consta de dos tareas, se estudia el grado de aversión a la ambigüedad y el grado de aversión al riesgo. En la segunda

parte del experimento se estudian las preferencias hiperbólicas temporales.

Como se ha comentado, la primera parte del experimento consta de dos tareas. En la primera de ellas se estudia el grado de aversión a la ambigüedad siguiendo el diseño experimental basado en la paradoja de Ellsberg. A partir de este patrón, los individuos deben elegir entre dos loterías identificadas con las etiquetas A y B, respectivamente. Cada una de las loterías tiene un total de 10 eventos posibles que ofrecen pagos de 5 puntos o de 0,1 puntos. En una de las loterías se conoce el total de eventos que dan un pago de 5 puntos (representados mediante cuadrados con un color azul oscuro), con el resto de eventos dando un pago de 0,1 puntos (representados con cuadrados con un color azul claro). En la otra lotería no se conoce la distribución exacta de los pagos altos y bajos. En las dos loterías los individuos ven 10 cuadrados, pero en una lotería se muestra la distribución exacta de cuadrados oscuros y claros y en la otra opción los participantes ven que pueden optar a pagos iguales (5 puntos y 0,1 puntos), pero desconocen su distribución. La distribución de los cuadrados es desconocida y en cada cuadrado aparecerá un interrogante, "?". La siguiente imagen presenta un ejemplo de una pantalla correspondiente a esta etapa.

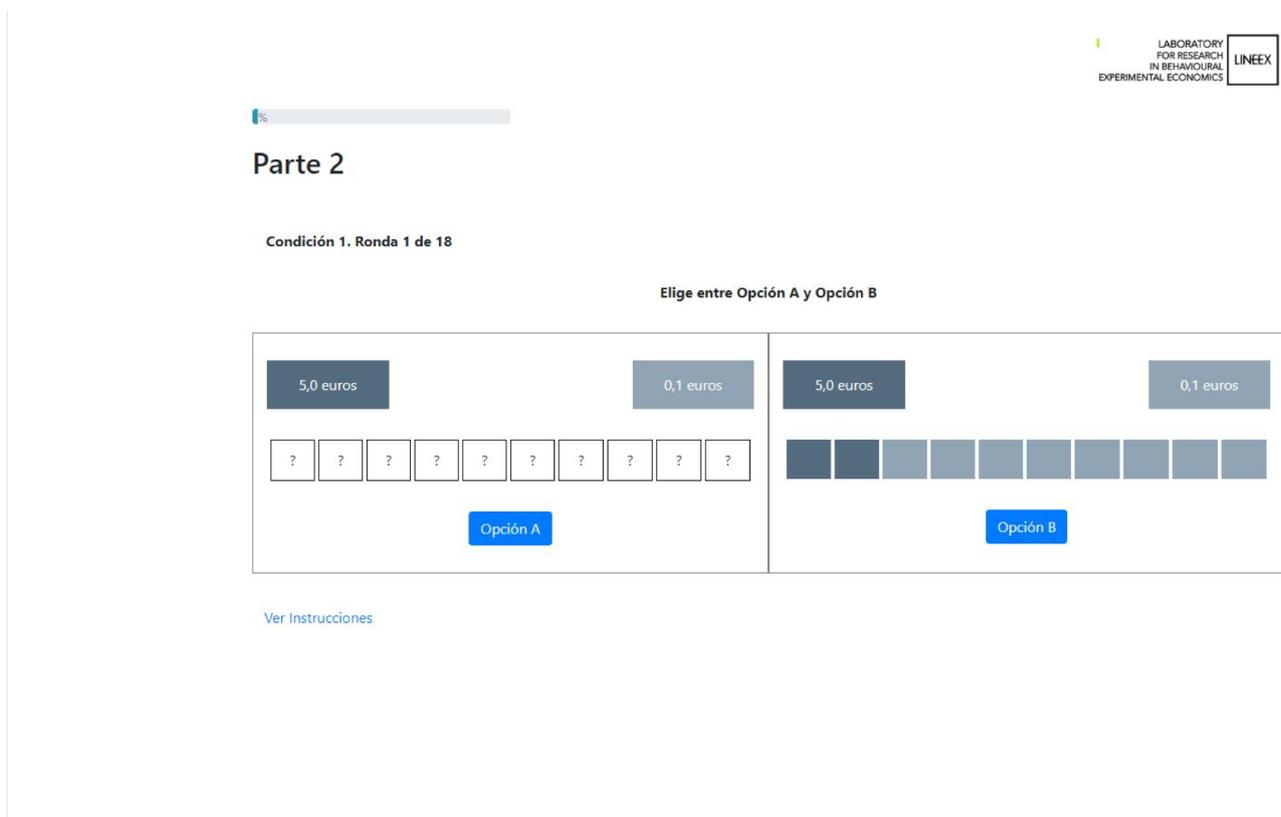


Figura 16: Captura del experimento de la parte de ambigüedad

Fuente: Elaboración propia

La anterior imagen muestra cómo los participantes toman decisiones bajo un contexto de incertidumbre. En la opción A de la figura (la opción incierta) la distribución de pagos es desconocida; mientras que en la opción B de la figura (con información completa) sí se conoce la distribución de los pagos. Se espera que aquellos individuos que presenten un grado de aversión a la ambigüedad elevado prefieran (elijan con mayor probabilidad) aquella opción cuyos pagos y distribución sean conocidos a aquellas opciones donde la distribución de pagos sea desconocida. Es decir, es razonable asumir que los individuos que muestren aversión a situaciones que impliquen resultados no ciertos estarán dispuestos a aceptar pagos seguros,

aunque dichos pagos sean inferiores en valor esperado, a los de otras loterías para los que no conozcan la distribución.

La segunda tarea de la primera parte del experimento, por su parte, pretende estudiar las preferencias de los participantes ante situaciones que implican asumir cierto riesgo. La economía experimental cuenta con diversos mecanismos para estudiar el grado de aversión al riesgo de los individuos, y aunque el trabajo desarrollado por Miller, Meyer y Lanzetta en 1969 fue pionero en el estudio de la elicitación de la actitud frente al riesgo, el artículo desarrollado por Holt y Laury en 2002 ha definido el diseño de uso más extendido para estimar dicha aversión. El diseño de Holt y Laury se basa en la elección entre dos loterías, con una de ellas presentando menor variabilidad en los pagos que la otra, considerada esta última la opción más arriesgada, pero que puede conducir también a pagos superiores. En cada elección va aumentando la probabilidad de ganar el premio mayor de cada lotería, de esta forma se pretende que los individuos elijan qué lotería prefieren jugar en función de su tolerancia o preferencia al riesgo.

Dada la importancia de la valoración individual de activos, contratos o seguros, este experimento utiliza, en esta parte, el diseño de Holt y Laury. En esta segunda tarea el participante debe elegir de nuevo entre dos opciones, pero en esta ocasión en un contexto donde las distribuciones de los colores de los cuadros son conocidas e iguales (es decir, la probabilidad de ganar el valor mayor/menor en ambos casos es la misma), pero los pagos difieren en ambas opciones. La siguiente imagen presenta un ejemplo de una pantalla de esta etapa.

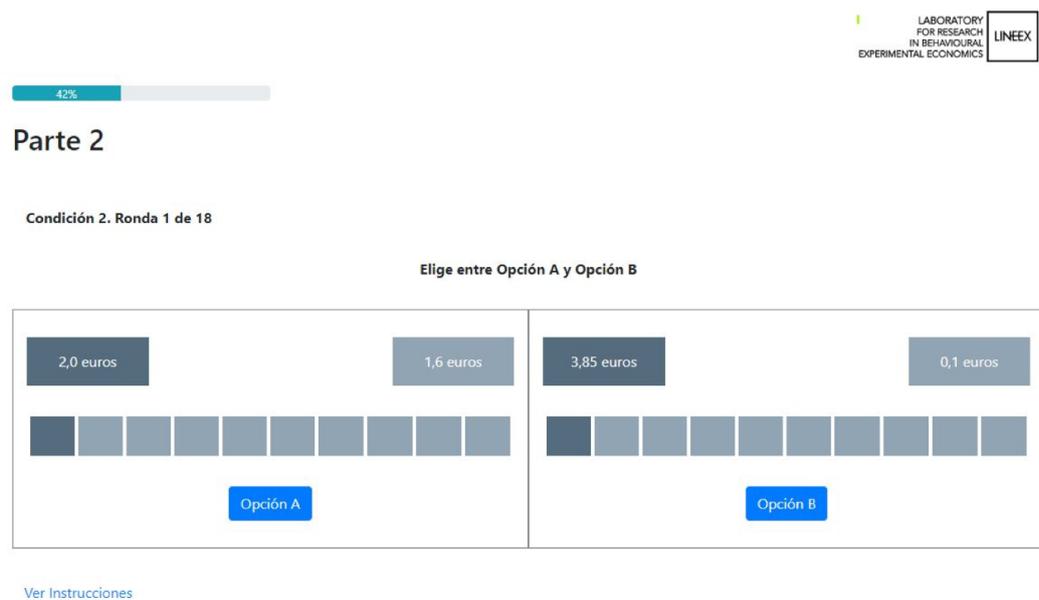


Figura 17: Captura del experimento de la parte de riesgo

Fuente: Elaboración propia

El diseño para obtener la aversión a la incertidumbre y al riesgo contempla una serie de decisiones que se han randomizado para no generar sesgo de orden en la interpretación de los datos. Por tanto, todos los participantes se han enfrentado a todas las situaciones de elección entre dos loterías con y sin incertidumbre respecto a todas las posibles distribuciones de las mismas.

Una vez concluidas ambas tareas, la determinación de los pagos de esta parte queda descrita de la siguiente forma. El ordenador escoge aleatoriamente 2 decisiones (una de cada condición) y suma los resultados de cada una:

- Si el resultado de la suma es inferior a 3, en la segunda parte del experimento el individuo parte de 300 euros.
- Si el resultado de la suma está comprendido entre 3 y 6, en la segunda parte del experimento el individuo parte de 600 euros.
- Si el resultado de la suma es superior a 6, en la segunda parte del experimento el individuo parte de 900 euros.

Finalizada la primera parte del experimento, la segunda parte se enfoca en el estudio de las preferencias (hiperbólicas) temporales de los participantes. En ella, los participantes deben elegir su opción preferida. Deben decidir entre recibir una cantidad de dinero hoy (opción A), en forma de aportación al sistema de ahorro en la Mutuality de la Abogacía en la que ellos están suscritos, o bien recibir una cantidad de dinero superior en un plazo futuro (opción B). La primera cantidad, que es con la que cuenta el participante para invertir, depende de los resultados obtenidos en la primera parte del experimento, tal y como se ha detallado anteriormente. El plazo futuro de la opción B puede ser muy corto plazo (correspondiente a 1 año), corto plazo (correspondiente 3 años), medio plazo (5 años) y largo plazo (10 años).

Esta parte consta de 12 rondas, con un total de 20 posibles decisiones en cada una de ellas. Los valores asociados a las decisiones que se presentan en cada ronda son función de las tres cantidades de partida 300, 600 y 900 euros y de los distintos marcos temporales antes descritos. Las 20 decisiones en cada ronda implican que los individuos tomarán la misma decisión 12 veces: elegir entre la "fecha cercana"(opción A) o entre la "fecha futura"(opción B). De las 20 opciones a elegir, se calcula la cantidad asociada a ese periodo de tiempo considerando una rentabilidad creciente desde un 1 hasta el 10 por cierto anual. Una vez el sujeto elige una de las opciones B, de manera automática se marcan las posteriores. Esto se hace así porque asumimos que si se está dispuesto a esperar por una cantidad extra de dinero, se estaría también dispuesto a esperar el mismo tiempo por una cantidad mayor. Este sistema permite coherencia en los datos y establece una manera de estudiar divergencias al modelo clásico donde los agentes independientemente de la cantidad de partida y de tiempo deberían elegir el mismo punto de corte en las 12 rondas si no tuvieran ningún sesgo temporal. La siguiente imagen muestra un ejemplo de una de las decisiones a las que un participante tuvo que enfrentarse.

82%

## Parte 2

Ronda 4 de 12: 10 años

Elija entre Opción A y Opción B para cada una de las decisiones

	Opción A		Opción B
Decisión 1	900 euros en su sistema actual	○ ○	994,65 euros dentro de 10 años
Decisión 2	900 euros en su sistema actual	● ●	1045,65 euros dentro de 10 años
Decisión 3	900 euros en su sistema actual	○ ○	1099,26 euros dentro de 10 años
Decisión 4	900 euros en su sistema actual	● ●	1155,61 euros dentro de 10 años
Decisión 5	900 euros en su sistema actual	○ ○	1214,86 euros dentro de 10 años
Decisión 6	900 euros en su sistema actual	● ●	1277,14 euros dentro de 10 años
Decisión 7	900 euros en su sistema actual	○ ○	1342,61 euros dentro de 10 años
Decisión 8	900 euros en su sistema actual	● ●	1411,44 euros dentro de 10 años
Decisión 9	900 euros en su sistema actual	○ ○	1483,80 euros dentro de 10 años
Decisión 10	900 euros en su sistema actual	● ●	1559,86 euros dentro de 10 años
Decisión 11	900 euros en su sistema actual	○ ○	1639,83 euros dentro de 10 años
Decisión 12	900 euros en su sistema actual	● ●	1723,89 euros dentro de 10 años
Decisión 13	900 euros en su sistema actual	○ ○	1812,26 euros dentro de 10 años
Decisión 14	900 euros en su sistema actual	● ●	1905,15 euros dentro de 10 años
Decisión 15	900 euros en su sistema actual	○ ○	2002,81 euros dentro de 10 años
Decisión 16	900 euros en su sistema actual	● ●	2105,47 euros dentro de 10 años
Decisión 17	900 euros en su sistema actual	○ ○	2213,40 euros dentro de 10 años
Decisión 18	900 euros en su sistema actual	● ●	2326,85 euros dentro de 10 años
Decisión 19	900 euros en su sistema actual	○ ○	2446,12 euros dentro de 10 años
Decisión 20	900 euros en su sistema actual	● ●	2571,50 euros dentro de 10 años

[Ver Instrucciones](#)

[Siguiente](#)

Figura 18: Captura del experimento de la parte preferencias temporales

Fuente: Elaboración propia

Al final del experimento, el ordenador elige aleatoriamente a una persona para pagarle por sus decisiones de esta parte. Una vez escogido el participante, el ordenador elige de nuevo aleatoriamente una de las 12 rondas, para posteriormente elegir una de las 20 decisiones, de forma que al final se pagará al sujeto por la opción elegida en esa decisión.

### 2.2.2. Descriptiva variables socioeconómicas y sociodemográficas

El experimento incluía un pequeño cuestionario donde los sujetos experimentales fueron interrogados sobre algunas de sus características. Esta parte se desarrolló al final de las decisiones vinculantes y no forman parte de la gratificación del experimento. Un total de 541 participantes acabaron el experimento, todos ellos vinculados con la Mutualidad. Las preguntas, de caracterización socioeconómica y sociodemográfica, que se formularon en el experimento se corresponden a las mismas realizadas en la encuesta. Al igual que en la encuesta realizaremos un estudio gráfico de los indicadores de clasificación, aunque segmentaremos solo por la variable edad, ya que todos los participantes son mutualistas. En este subapartado presentamos

y analizamos las respuestas relativas a las variables socioeconómicas y sociodemográficas de los sujetos experimentales.

## Sexo

La Figura 19 representa la distribución de sexos de la muestra por la variable edad. El gráfico muestra que existe una menor proporción de mujeres que de hombres, siendo el segmento que cuenta con una mayor presencia de mujeres es el que corresponde al intervalo de edad de 36 - 45 años. Dicha proporción contrasta con la del segmento de edad de mayores de 45 años, donde la proporción de hombres es significativamente mayor.

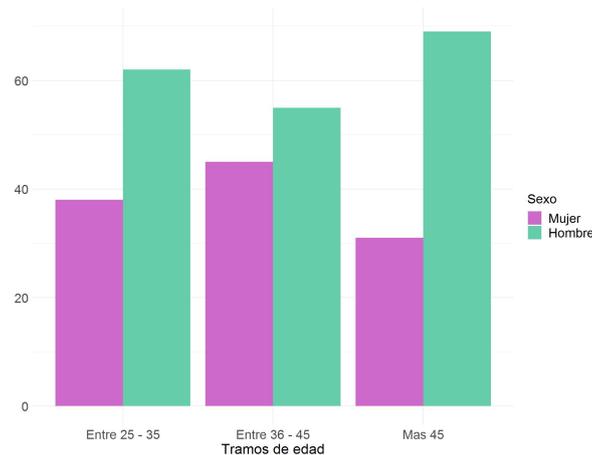


Figura 19: Descriptiva Variable Sexo

Fuente: Elaboración propia

## Régimen de Cotización

El régimen de cotización es una de las variables estudiadas para el colectivo de mutualistas. Al igual que ocurría con la muestra de la encuesta el régimen de cotización más popular para los tres grupos de edad es el de la Mutualidad de la Abogacía, seguido a una larga distancia del régimen de cotización por cuenta ajena y el RETA (ver gráfica 20). Además del patrón anterior, también se observa cierta homogeneidad en las distribuciones de los regímenes de cotización por grupos de edad, es decir, la edad no sería un buen predictor/discriminador del tipo de régimen de cotización.

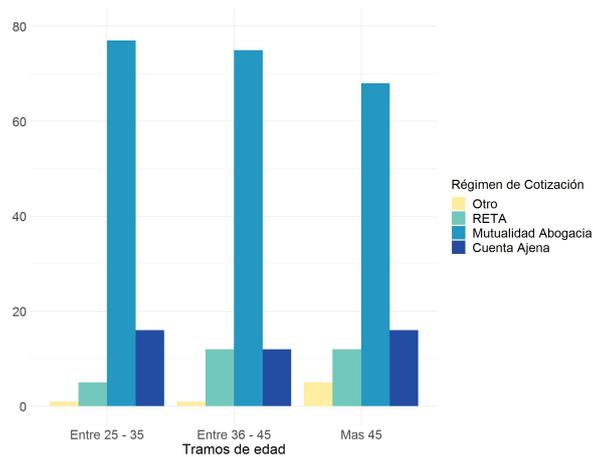


Figura 20: Descriptiva Variable Régimen de Cotización

Fuente: Elaboración propia

## Estabilidad de los Ingresos

En este punto estudiamos cómo y cuánto son los ingresos de los sujetos que participaron en el experimento. La gráfica 21a muestra la percepción de los componentes de la muestra sobre la estabilidad de sus ingresos. En general, y para todos los tramos de edad, la mayoría de los sujetos considera que tiene una alta estabilidad en los ingresos, ya que más del 50% de ellos consideran que sus ingresos son estables o muy estables. El mayor porcentaje se da en el tramo de edad entre 25 y 35 años, con los sujetos en el tramo entre 36 y 45 años presenta mayores niveles de no estabilidad. Respecto a los ingresos mensuales, la edad marca una tendencia marcadamente creciente en ingresos. A medida que crece la edad descende la proporción de sujetos en el tramo de menos ingresos y crecen progresivamente los porcentaje del resto de intervalos (ver gráfica 21b).

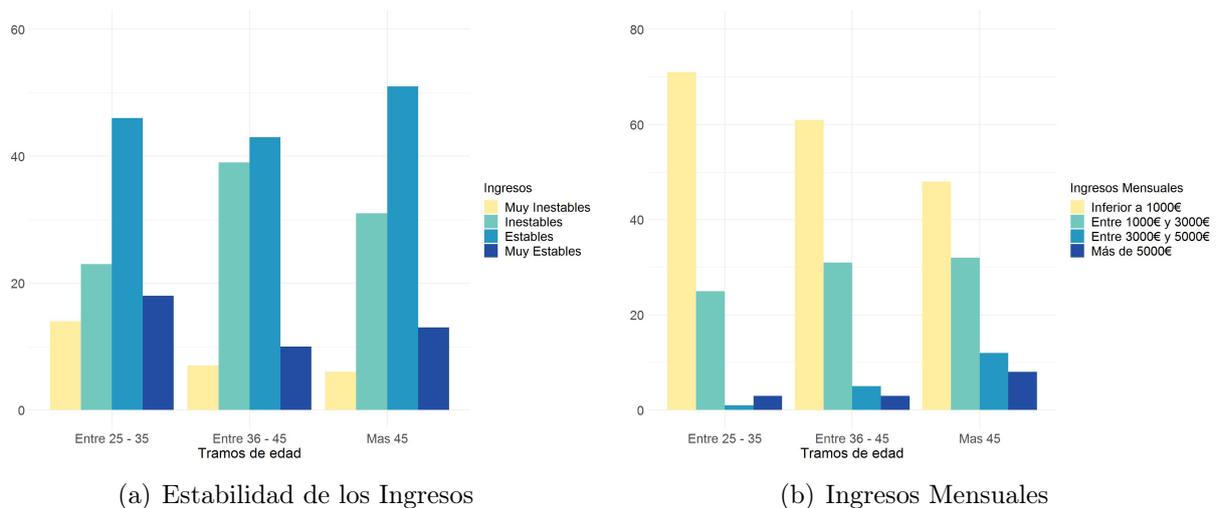


Figura 21: Descriptiva Variable Estabilidad de Ingresos

Fuente: Elaboración propia

## Gasto

La última variable socio-socioeconómica a considerar en esta subapartado corresponde con el nivel de gasto, medido en términos porcentuales sobre el total de ingreso. La combinación de la cual nos da una buena aproximación del nivel de ahorro que pueden acometer. La gráfica 30 muestra cómo al aumentar la edad los niveles de gasto aumentan. El patrón de comportamiento en gasto es bastante similar para los dos grupos en que se han dividido los mayores de 36 años. Son los menores de 35 años los que muestran un comportamiento más austero en sus gastos. Esto no implica que la cantidad total de ahorro disminuya con la edad ya que como hemos constatado en el punto anterior que los ingresos medios aumentan con la edad.

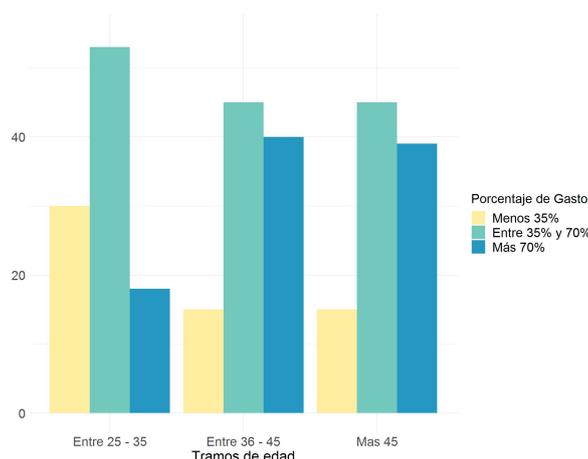


Figura 22: Descriptiva Variable Gasto

Fuente: Elaboración propia

### 3. Características Intrínsecas del Inversor. Encuesta

La encuesta realizada ha permitido obtener un conjunto considerable de variables para medir la aversión al riesgo, la tolerancia (aversión) a la ambigüedad y las preferencias temporales de los sujetos. En concreto, como indicadores de las variables comportamentales hemos obtenido cuatro conjuntos de tres valores cada uno de ellos. Los cuatro conjuntos vienen determinados por el horizonte temporal (momento actual o dentro de diez años) y dos importes monetarios (1000€ o 1000000€) que definían los marcos de referencia en las preguntas sobre preferencias de inversión que fueron planteadas a los encuestados.

Uno de los objetivos de nuestro estudio es caracterizar/segmentar la muestra en función de las variables mencionadas, por lo que para evitar los efectos amplificadores que en las distancias tendría el utilizar variables correlacionadas hemos reducido el conjunto de datos mediante un análisis factorial, reteniendo el máximo de varianza del sistema. Los factores obtenidos se revelan como componentes subyacentes que informan sobre las variables comportamentales de interés (aversión al riesgo, aversión a la ambigüedad y preferencias temporales), sirven de base para la realización del análisis clúster y son utilizadas para estudiar, mediante modelos de regresión multivariantes, su relación con un conjunto de variables observadas; como son la edad, la tasa de ahorro o la experiencia inversora del encuestado.

### 3.1. Análisis Factorial

El análisis factorial forma parte de una clase de métodos estadísticos multivariantes cuyo objetivo es la identificación de la estructura estadística de la muestra para reducir la dimensión del banco de datos. En nuestro caso el análisis factorial es utilizado para definir los factores que resumen, en un conjunto de menor dimensión, la información contenida en las doce variables indicadores sin perder información relevante. El análisis tiene sentido dependiendo de si las correlaciones parciales entre las variables no son suficientemente pequeñas. El estadístico KMO (ver ecuación 3.1), comprendido entre 0 y 1, es un indicador que informa sobre la idoneidad o no de implementar un análisis factorial. Valores pequeños desaconsejan realizar un análisis factorial, mientras que valores superiores a 0.7 indican que es pertinente como herramienta para reducir la dimensionalidad de la muestra. En nuestro caso, el valor KMO es 0.79, por lo que es adecuado y conveniente la realización de este tipo de análisis.

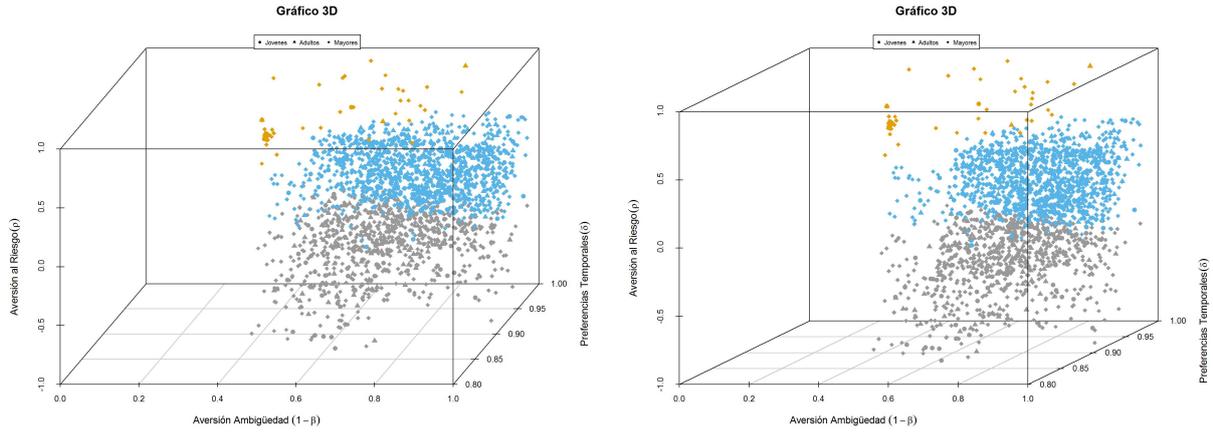
$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j}^n r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j}^n r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j}^n diag^2} \quad (1)$$

En cuanto al número de factores y a su interpretación, la prueba Chi-Cuadrado fijó en tres el número de factores más adecuado a retener para explicar una mayor parte de la variabilidad de la muestra y una rotación varimax facilitó su interpretación. A partir de las cargas/correlaciones de las variables originales en los factores se comprobó que los tres factores identificados pueden ser identificados como las variables subyacentes comportamentales: aversión al riesgo ( $\rho$ ), aversión a la ambigüedad ( $\beta$ ) y preferencias temporales ( $\delta$ ).

### 3.2. Análisis Cluster

Una vez determinados (e identificados los factores), la muestra ha sido agrupada utilizando el algoritmo *K-means*. Este algoritmo pertenece a un modelo de clasificación no supervisado que tiene como parámetro de tuneado el número de clases o grupos. El algoritmo busca construir los grupos más homogéneos posibles dentro de sí y más heterogéneos entre sí. De acuerdo con el denominado *Elbow Method*, el número adecuado de grupos en nuestra muestra es de tres. Por lo que los sujetos fueron agrupados en tres grupos, utilizando la distancia euclídea sobre los factores (las características intrínsecas) como variables.

La Figura 23 muestra gráficamente la agrupación obtenida, donde cada color representa un grupo y los símbolos corresponden a tramos de edad. Los centroides de cada uno de los grupos se ofrecen la Tabla 2.



(a) Cluster (ángulo 1) - Encuesta

(b) Cluster (ángulo 2) - Encuesta

Figura 23: Cluster- Encuesta

Fuente: Elaboración propia

Los sujetos del clúster uno (gris) se caracterizan por presentar una aversión a la ambigüedad intermedia y ser amantes del riesgo. Los representantes del segundo cluster (azul) presentan una aversión a la ambigüedad baja y alta aversión al riesgo. Por último, el cluster tres (ocre) está compuesto por sujetos neutrales al riesgo y una alta aversión a la ambigüedad. En cuanto a preferencias temporales no hay grandes diferencias entre grupos.

	Aversión ambigüedad	Preferencias Temporales	Aversión Riesgo
Cluster 1	0.95	0.67	-0.50
Cluster 2	0.92	0.44	0.80
Cluster 3	0.96	0.79	0.17

Tabla 2: Tabla Cluster - Centroides

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Modelos de Regresión Múltiple

Los análisis gráficos realizados en la sección anterior son análisis marginales, es decir, análisis que nos permiten conocer como responden algunas variables de interés en función de diversas características socioeconómicas y sociodemográficas. Esto implica que, en ocasiones, parte de las relaciones que encontremos no sean debidas a una relación directa de la variable socioeconómica y la variable de interés, sino consecuencia de una correlación existente con otra variable. Para ver el efecto marginal de cada una de las variables socioeconómicas y sociodemográficas (controlando por el resto de variables) sobre las preferencias temporales, la aversión al riesgo y la aversión a la ambigüedad hemos ajustado modelos de regresión.

La regresión lineal múltiple entiende que los valores de la variable dependiente  $y_i$ , respuesta, pueden expresarse como una función lineal de los valores de diversas variables independientes  $x_i$ , predictores, como expresamos en la ecuación 2.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon \quad (2)$$

La Tabla 3 y siguientes ofrecen un resumen de los ajustes de los modelos de regresión de las variables de interés *Preferencias Temporales*, *Aversión a la Ambigüedad* y *Aversión al Riesgo* en función de las variables sociodemográficas y socioeconómicas recolectadas en la encuesta. En

las tablas los coeficientes se ofrecen estandarizados, para mejor comparar los efectos relativos de las diferentes variables explicativas, y estimados para tres conjuntos de variables dependientes diferentes. Además de para los factores globales identificados en el apartado anterior, también hemos realizado el mismo análisis considerando separadamente las variables asociadas a los escenarios donde el inversor disponía de 1000€ y donde disponía de 1000000€. Este estudio nos permite analizar la posible existencia de algún efecto tamaño o importe monetario.

Observando la Tabla 3 vemos que la experiencia inversora tiene un efecto sobre las preferencias temporales de los sujetos, que crecen con la experiencia. Esta relación se observa para los tres casos, el factor global, el del grupo de variables de 1000€ y el de 1000000€. La única variable que muestra un efecto diferencial (marginamente significativo) para otro grupo de variables es la edad, a través de los niveles “EdadAdultos” (que informa sobre si el encuestado tiene una edad entre 26 y 45 años) y “EdadMayores” (que informa sobre si el encuestado tiene más de 45 años). Se obtiene que, comparadas con las personas del grupo de referencia (los jóvenes), las personas de entre 26 y 45 años tienen más paciencia y que las personas de 45 años o más elegirían invertir en productos de menor plazo caso de disponer de 1000000€ para invertir.

Preferencias Temporales						
Variable	Muestra General		Dinero 1000		Dinero 1000000	
	Estimate	p-valor	Estimate	p-valor	Estimate	p-valor
Intercept	0.00	<b>0.00</b>	0.00	<b>0.00</b>	0.00	<b>0.00</b>
GeneroMasculino	0.02	0.27	0.01	0.55	0.01	0.70
EdadAdultos	0.05	<b>0.09</b>	0.06	<b>0.06</b>	0.01	0.64
EdadMayores	-0.02	0.57	0.06	<b>0.06</b>	-0.07	<b>0.03</b>
Ingreso_Mensual	0.02	0.41	0.02	0.47	0.02	0.25
Porcentaje Ahorro	-0.02	0.32	0.01	0.73	0.01	0.53
Experiencia	0.25	<b>0.00</b>	0.23	<b>0.00</b>	0.21	<b>0.00</b>

Tabla 3: Análisis de regresión de la variable respuesta Preferencias Temporales

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4 resume el resultado de los modelos de regresión tomando como variable respuesta la aversión a la ambigüedad o incertidumbre. Observamos que obtenidos los factores a partir del conjunto de todas las variables, los predictores que se revelan como significativos son el ingreso mensual y la experiencia, ambos con signo positivo. La significatividad del ingreso mensual respecto a la incertidumbre indica que cuanto más ingresos mayor es la aversión a la ambigüedad ( $1 - \beta$ ). Respecto a la variable experiencia, esta también influye de manera positiva, es decir, cuanta más experiencia inversora tiene el sujeto más averso a la ambigüedad es, gustándole por tanto menos los productos poco líquidos. Cuando los factores subyacentes se obtienen con el conjunto de decisiones realizadas en el escenario en el que los inversores disponen de 1000000€, el análisis anterior aplica; las diferencias se observan cuando se analizan los resúmenes de las variables obtenidas cuando los inversores disponen de 1000€. En este caso observamos que además de la experiencia existe un efecto edad. Comparado con los inversores más jóvenes, los inversores de mayor edad son menos aversos a la incertidumbre.

Aversión a la Incertidumbre						
Variable	Muestra General		Dinero 1000		Dinero 1000000	
	Estimate	p-valor	Estimate	p-valor	Estimate	p-valor
Intercept	0.00	<b>0.00</b>	0.00	0.14	0.00	<b>0.00</b>
GeneroMasculino	0.03	0.17	0.00	0.97	0.02	0.30
EdadAdultos	-0.04	0.14	-0.05	0.08	-0.01	0.63
EdadMayores	-0.02	0.51	-0.10	<b>0.00</b>	0.00	0.95
Ingreso_Mensual	0.04	<b>0.08</b>	0.03	0.13	0.05	<b>0.03</b>
Porcentaje Ahorro	-0.03	0.22	-0.01	0.52	-0.01	0.68
Experiencia	0.21	<b>0.00</b>	0.19	<b>0.00</b>	0.20	<b>0.00</b>

Tabla 4: Análisis de regresión de la variable respuesta Aversión a la Incertidumbre

**Fuente:** Elaboración propia

Por último, la Tabla 5 ofrece los resultados para la aversión al riesgo. La experiencia de nuevo se revela como una variable significativa en todos los modelos, aunque con signo contrario si el factor es calculado con todas las variables, respecto a los dos escenarios de inversión con distinto importe. Este resultado es complejo de interpretar y debe atender a su interacción con el resto de variables, especialmente el ingreso mensual (y la edad) que también permuta sus signos. Centrándonos en el factor global, observamos que a mayor experiencia inversora menor aversión al riesgo y que este, la aversión al riesgo, crece con la edad y decrece con el nivel de ingresos. Cuando la inversión es de 1000€, la aversión al riesgo decrece con la edad y con el nivel de ingresos; mientras que para una inversión de 1000000€ decrece con la edad, los ingresos y el porcentaje de ahorro.

Aversión al Riesgo						
Variable	Muestra General		Dinero 1000		Dinero 1000000	
	Estimate	p-valor	Estimate	p-valor	Estimate	p-valor
Intercept	0.00	0.22	0.00	0.66	0.00	0.36
GeneroMasculino	-0.01	0.52	0.01	0.53	0.03	0.23
EdadAdultos	0.05	<b>0.10</b>	-0.05	<b>0.07</b>	0.00	0.96
EdadMayores	0.11	<b>0.00</b>	-0.14	<b>0.00</b>	-0.05	0.14
Ingreso_Mensual	0.04	<b>0.07</b>	-0.04	<b>0.04</b>	-0.04	<b>0.05</b>
Porcentaje Ahorro	-0.01	0.75	0.00	0.92	-0.06	<b>0.00</b>
Experiencia	-0.19	<b>0.00</b>	0.17	<b>0.00</b>	0.16	<b>0.00</b>

Tabla 5: Análisis de regresión de la variable respuesta Riesgo

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4. Relación entre Características Intrínsecas del Inversor y Edad

Por último, para finalizar el análisis de los datos de la encuesta, y atendiendo a uno de los objetivos iniciales de la investigación, estudiamos la relación que se obtiene entre las características de los inversores y la edad. Como se observa en los distintos paneles de la Figura 24, los datos de la encuesta no dibujan diferencias relevantes entre las variables subyacentes comportamentales y la edad. A lo sumo, se dibuja la relación esperada entre edad y aversión al riesgo. A mayor edad, mayor aversión al riesgo. Esto es congruente con los resultados de la regresión multivariante que encuentran la significatividad de tal relación tan pronto se controla por experiencia inversora e ingreso mensual.

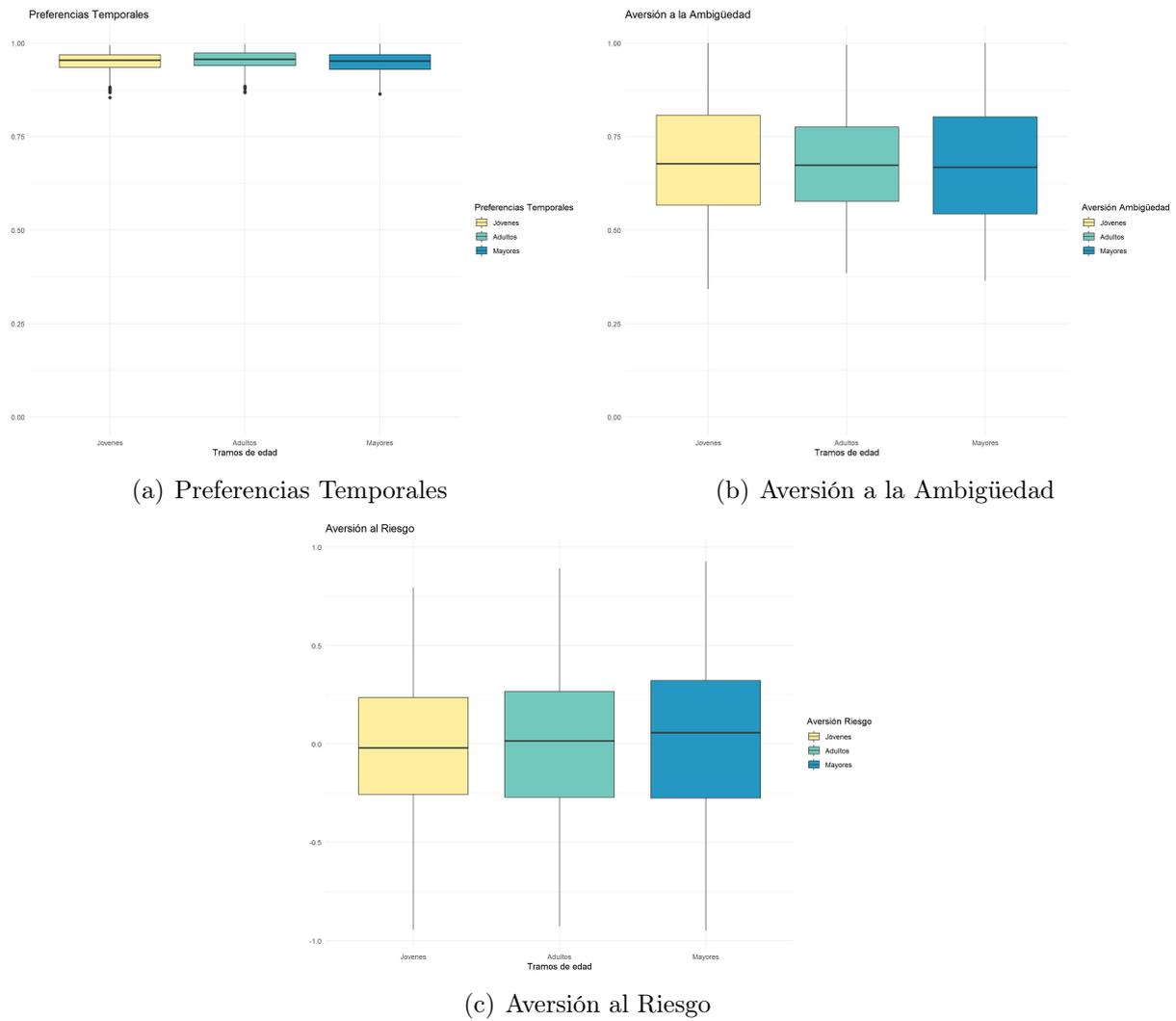


Figura 24: Distribución de la muestra de las variables comportamentales por tramos de edad  
**Fuente:** Elaboración propia

## 4. Características Intrínsecas del Inversor. Experimento

En este apartado realizamos, al igual que se ha hecho con los datos extraídos en la encuesta, un análisis de clustering de los sujetos experimentales en función de las variables intrínsecas  $(\beta, \delta, \rho)$ , las cuales, al contrario que en la encuesta, que se derivan a partir de declaraciones, son extraídas a partir de decisiones vinculantes e incentivadas. Este hecho nos da un mapa no hipotético de los parámetros de riesgo, incertidumbre y preferencias temporales de los sujetos experimentales. Igualmente, mediante modelos de regresión múltiple, identificamos qué variables sociodemográficas y socioeconómicas son relevantes para una de las variables intrínsecas. El objetivo es comprender la relación entre las variables intrínsecas y extrínsecas para la toma de decisión de ahorro.

### 4.1. Análisis Cluster del experimento

En esta sección construimos mediante un análisis cluster grupos homogéneos en función de las variables intrínsecas. A diferencia del estudio con datos extraídos en la encuesta, no es necesario la elaboración de un análisis factorial, ya que el propio experimento fue concebido con

el objetivo de generar indicadores con los que estimar para cada sujeto las variables intrínsecas. En este caso, las variables que son capaces de medir las preferencias temporales, la aversión a la ambigüedad y la aversión al riesgo son extraídas a través de información subyacente de los resultados del experimento, de manera que obtenemos una variable por cada una de las variables comportamentales. La siguiente figura representa el cluster desde dos ángulos distintos (Figura 25a y b), para visualizar con mayor detalle los grupos formados. Tal y como observamos en las Figura 25a y b, podemos diferenciar tres grupos, gracias a la utilización de la técnica *K-means* y posteriormente empleando la técnica *Elbow Method*.

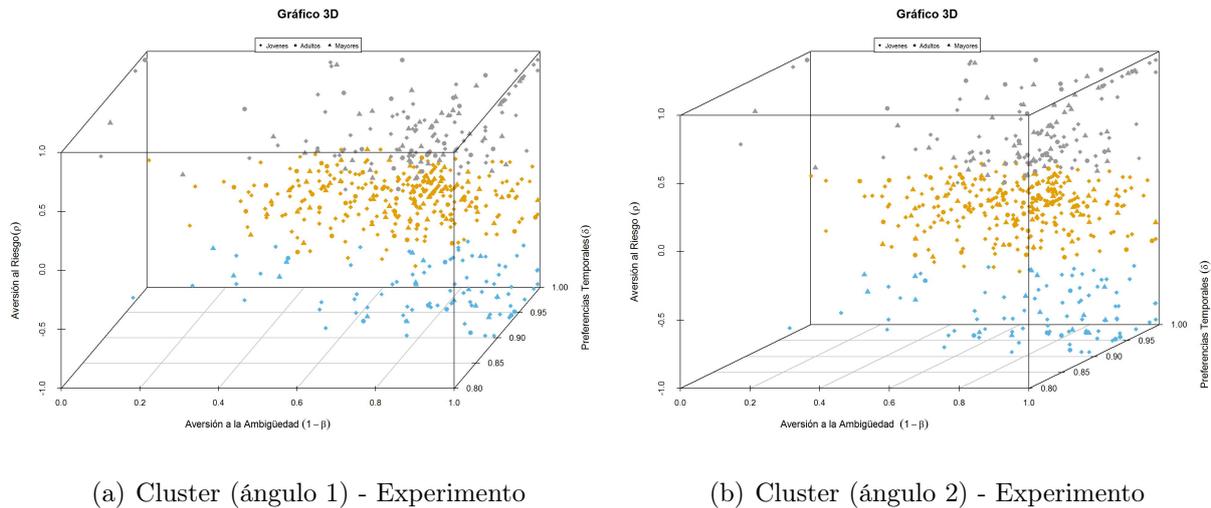


Figura 25: Cluster- Experimento

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4.1 muestra los centroides de cada uno de los clusters. Los valores de la variable  $\delta$ , de preferencia temporal, no discrimina entre clusters. Son las variables concernientes a riesgo,  $\rho$ , y aversión a la ambigüedad,  $1 - \beta$ , las que marcan la diferencia entre los tres clusters. Los sujetos del grupo etiquetado como Cluster 1 se caracterizan como amantes al riesgo con tolerancia relativamente baja a la incertidumbre. Los sujetos pertenecientes a este cluster están dispuestos a asumir riesgos eligiendo productos más líquidos. Con respecto al segundo cluster vemos que recoge a los sujetos aversos al riesgo con menor tolerancia a la incertidumbre. Estos individuos preferirán productos más líquidos y con menor riesgo. Por último el tercer cluster que observamos integra a sujetos neutrales al riesgo, por lo que a pesar de tener una tolerancia a la incertidumbre menor, aceptarían inversiones a medio plazo.

	Aversión ambigüedad	Preferencias Temporales	Aversión Riesgo
Cluster 1	0.76	0.95	-0.78
Cluster 2	0.73	0.95	0.55
Cluster 3	0.68	0.95	-0.01

## 4.2. Modelos de Regresión Múltiple

En la sección anterior hemos visto como las variables intrínsecas nos permiten clasificar a los inversores. Para saber si las variables sociodemográficas y socioeconómicas de dichos individuos permiten explicar la diversidad en estas variables procedemos a un análisis de regresión lineal múltiple, teniendo en cuenta que el objetivo principal de estos tipos de análisis es conocer el efecto que tienen las variables predictoras, sociodemográficas y socioeconómicas, en las variables

de interés (preferencias temporales, aversión a la ambigüedad y aversión al riesgo). La Tabla 6 muestra dichas regresiones tomando las tres variables intrínsecas como variables respuesta. La experiencia inversora no es incluida en estas regresiones como variable explicativa ya que en el experimento no disponíamos de variabilidad en esta variable.

En primer lugar, y tomando como variable respuesta la aversión al riesgo, observamos que las variables independientes que influyen sobre esta son “EdadMayores” y “Porcentaje Ahorro”. Referente a la variable “EdadMayores” podemos entender que las personas mayores (más de 45 años) están, en promedio, más dispuestas a asumir riesgos invirtiendo que los jóvenes. Por otro lado, el resultado para la variable “Porcentaje Ahorro” indica que cuanto más porcentaje del salario se dedica al ahorro mensual más riesgo asumieron los sujetos en el experimento. En relación con la variable respuesta aversión a la ambigüedad observamos que ninguna de las variables sociodemográficas y socioeconómicas observadas tendrían efecto en la aversión a la ambigüedad. Por último, en cuanto a las preferencias temporales obtenemos que la única variable con relación estadísticamente significativa es “EdadMayores”. Esta variable apunta a que los jóvenes son, en promedio, más impacientes.

Modelos de Regresión						
Variable	Preferencias Temporales		Aversión ambigüedad		Aversión Riesgo	
	Estimate	p-valor	Estimate	p-valor	Estimate	p-valor
Intercept	0.00	<b>0.00</b>	0.00	<b>0.00</b>	0.00	<b>0.02</b>
GeneroMasculino	0.23	<b>0.00</b>	-0.04	0.33	0.02	0.59
EdadAdultos	0.06	0.31	-0.02	0.79	-0.01	0.89
EdadMayores	0.13	<b>0.04</b>	-0.03	0.67	-0.21	<b>0.00</b>
Ingreso_Mensual	0.04	0.36	0.06	0.19	0.05	0.30
Porcentaje Ahorro	0.04	0.40	-0.05	0.32	-0.09	<b>0.05</b>

Tabla 6: Análisis de regresión de la variables Preferencias temporales, Aversión ambigüedad y aversión al riesgo

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Relación entre Características Intrínsecas del Inversor y Edad

Al igual que en la parte de encuesta cerramos el análisis con la relación que se obtiene entre las características de los inversores y la edad. Como se observa en las distintos paneles de la Figura 26, encontramos para todos los rangos de edad sujetos en todo el espacio efectivo de posibles valores para los parámetros intrínsecos. Es decir, aunque los contrastes de hipótesis realizados confirman los resultados del apartado anterior (la existencia de diferencias estadísticamente significativas por tramos de edad para preferencias temporales y aversión al riesgo, con p-valores respectivos de 0.01 y 0.00 en los tests ANOVA), la edad no determina los parámetros intrínsecos de los inversores. Empero lo anterior, sí que hay ciertas tendencias en relación a las distribuciones por edad, lo que hace suponer que podría existir evolución individual en los parámetros intrínsecos.

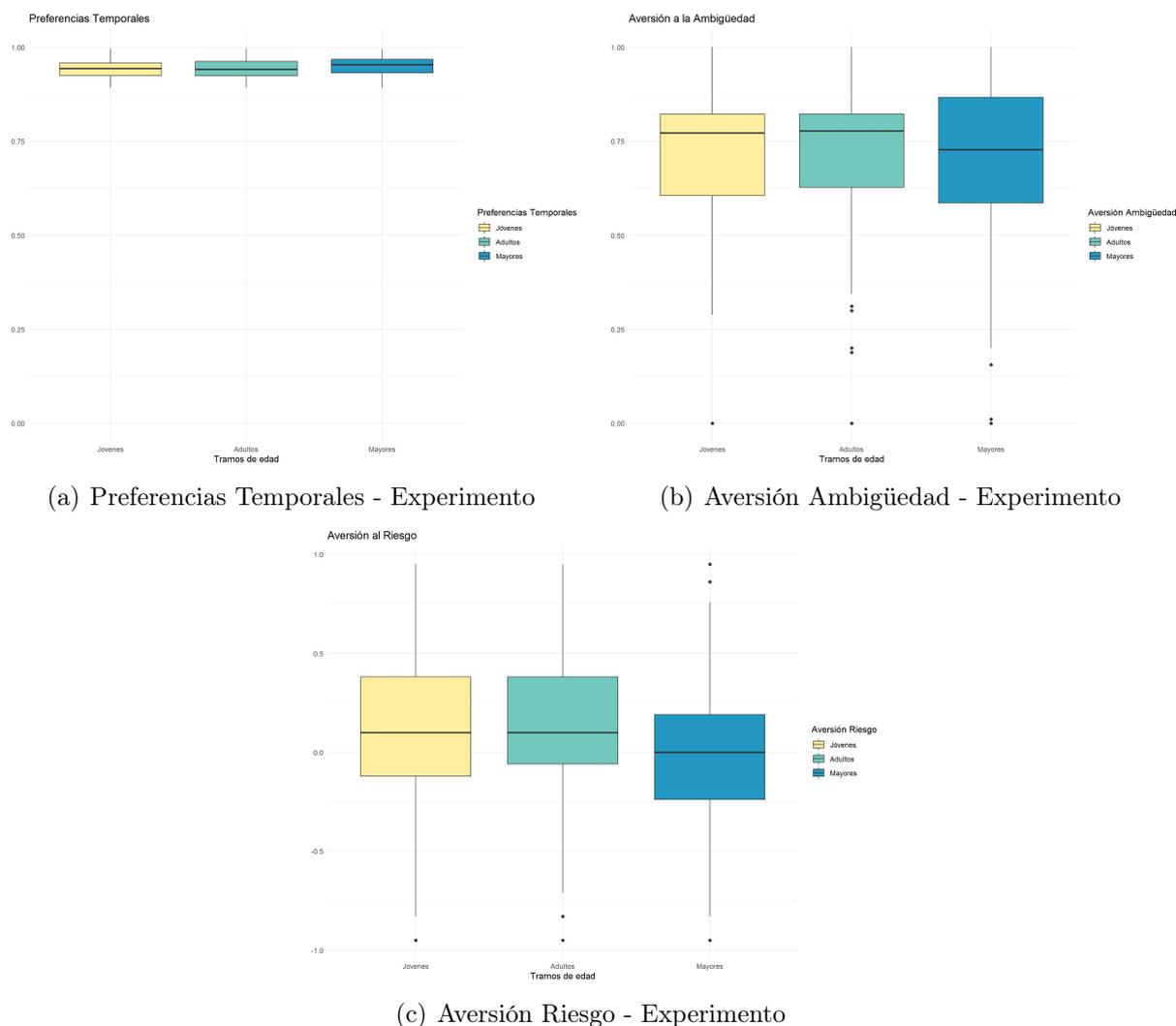


Figura 26: Distribución de la muestra en función a las variables comportamentales  
**Fuente:** Elaboración propia

## 5. Modelo actuarial con variables de comportamiento

En esta sección se presenta un modelo de decisión individual de inversión y ahorro en el que las variables que determinan la acción del agente son su actitud ante el riesgo, su relación con la incertidumbre y su percepción del contexto temporal. Este modelo, por tanto, considera variables intrínsecas del individuo, las cuales permiten describir una acción de ahorro fundamentada en variables modelizadas desde el comportamiento.

Para comprender el comportamiento del agente decisor, y cómo éste podría diferir del propuesto por la teoría económica clásica, es obligado remitirse al supuesto de racionalidad que sustenta toda la teoría clásica. El individuo racional, bautizado como *homo economicus* a finales del siglo XIX, se refiere a un individuo que siempre es capaz de tomar decisiones racionales. Para ello construye una función de utilidad que determinará sus acciones como respuesta a un problema de maximización. Podemos entender la utilidad, por tanto, como un concepto que representa la satisfacción que un individuo recibe al realizar una actividad como consumir bienes o servicios.

La idea del *homo economicus* asienta la construcción de la teoría de la elección racional en el siglo XX, la cual supone que todos los individuos intentan maximizar sus beneficios y

minimizar sus pérdidas. Esta idea simplifica todos los modelos económicos que involucran a los agentes económicos dado que el resultado óptimo bajo el supuesto de que todos los agentes son racionales puede modelarse y predecirse. Aunque uno podría pensar que esta idea no ofrece una descripción fiel del mundo real, ayuda a los economistas a comprender cuáles son los mejores resultados posibles en comparación con el comportamiento real de las personas. En la realidad, sin embargo, hay muchos ejemplos donde resultados no óptimos prevalecen, lo que cuestiona el supuesto de racionalidad. En estos casos, la economía del comportamiento juega un papel importante para analizar el impacto de tales desviaciones entre los hechos reales y las predicciones de la teoría económica.

En nuestra propuesta, partimos del modelo de O'Donoghue y Rabin (2001) para considerar en un entorno dinámico a un agente decisor que tiene una tendencia natural a tomar elecciones futuras con cierto retraso. La dilación es una consecuencia de preferencias inconsistentes en el tiempo. Las personas deben decidir en cada período si ahorran, consumen, invierten, etc., cuáles de tales acciones implementar y la parte de renta que dedican a cada acción. Por ejemplo, en cada período las personas deben decidir si comienzan o no a ahorrar. Pueden decidir cuánto tiempo y qué cantidad de renta dedican a la inversión. Estos comportamientos están relacionados con los conceptos de dilación y comportamiento impulsivo. Por tanto, estas variables desempeña un papel importante en la determinación de cómo las personas toman decisiones sobre inversión y ahorro para el futuro, sea a corto o largo plazo. Otra forma de entender la diferencia de comportamiento con los modelos de racionalidad es la aceptación de la existencia de sesgos generan un comportamiento irracional. Las personas tienen preferencias y creencias sesgadas en el presente, lo que significa que el bienestar de hoy tiene más relevancia que el bienestar en el futuro. La combinación de esta idea con la ingenuidad sobre las elecciones futuras crea la dilación. Las personas prefieren posponer tareas importantes y serias en favor de la satisfacción inmediata. Esto ocurre siempre que un individuo tome una decisión hoy pensando en las decisiones que tomará en el futuro. Todas estas ideas se formalizan en el siguiente modelo.

## 5.1. Modelo teórico benchmark

Esta sección presenta el modelo teórico de la toma de decisión individual de un agente racional sobre ahorro. El contexto es temporal por lo que el agente económico toma decisiones de ahorro para cada una de las etapas de su vida. Consideramos un modelo temporal discreto e infinito donde cada etapa tiene un peso dependiendo de cuán lejos esté la obtención de la cantidad invertida. El modelo de utilidad con descuento se basa en el modelo seminal de O'Donoghue y Rabin (2001).

Sabiendo que las preferencias son inconsistentes en el tiempo y asumiendo no autocontrol por parte de los individuos se especificará un modelo de utilidad intertemporal. Nótese que bajo el supuesto de racionalidad absoluta y asumiendo que la probabilidad de llegar con vida al instante futuro es uno, un agente económico debería presentar las mismas preferencias ante recompensas inmediatas como en el futuro, sólo debería considerar las recompensas que producen un valor más alto aunque implique esperar. Formalmente, denotamos  $u_t$  a la utilidad del agente en la etapa  $t$  y consideramos que la función de utilidad instantánea es una función CRRA, es decir, una función que asume aversión relativa al riesgo constante, denotando por el factor  $\rho$ , para todo  $t$ :

$$u_t(y) = \frac{y^{1-\rho}}{1-\rho} \quad \forall t, \quad y \geq 0$$

Para valores negativos  $y < 0$ , definimos la utilidad instantánea como menos la utilidad del mismo valor en valor absoluto:  $u_t(y) = -u_t(|y|)$ .

En una situación de decisión en múltiples etapas, sea  $U^T$  la utilidad acumulada con descuento de  $T$  etapas en las que se toman las decisiones  $y_0, \dots, y_T$ :

$$U^T(y_0, y_1, \dots, y_T) = u_0(y_0) + \beta \sum_{t=1}^T \delta^t u_t(y_t)$$

Este modelo, considerando retardo en el tiempo, se puede utilizar para describir el proceso de decisión de los agentes económicos cuando existen carteras de mayor o menor riesgo, pero también con marcos temporales diferentes. En la etapa 0, el agente decidirá si invertir o posponer dicha inversión. Esto implica una reducción de capital líquido para una recuperación de posible valor mayor en el tiempo. Es decir, en la etapa 0, el individuo elegirá comenzar o posponer la creación de un plan de inversión-ahorro que valorará en función de sus tres parámetros de comportamiento: aversión al riesgo  $\rho$ , aversión a la ambigüedad  $1 - \beta$  y factor de descuento temporal  $\delta$ . El parámetro  $1 - \beta$  representa la impulsividad del agente o la intolerancia a la incertidumbre, es decir, introduce inconsistencia del tiempo cuando es mayor que 0. Podemos considerar que es el parámetro que recoge la diferencia con el modelo clásico, donde no existe aversión a la ambigüedad. Por tanto es el factor clave frente al modelo de descuento exponencial estándar, en el que el parámetro  $\delta$ , el factor de descuento, recoge las preferencias temporales del individuo. El parámetro  $\rho$  parametriza la aversión al riesgo. La terna correspondiente a  $(\beta, \delta, \rho)$  corresponde a las variables intrínsecas del agente inversor. Adicionalmente, se considera el tipo de interés y la edad del sujeto, denotados como  $i$  y  $x$ , respectivamente, según la conveniencia de los modelos a representar.

## 5.2. Estrategias de inversión

A continuación se describirá la utilidad a largo plazo de distintas estrategias de inversión, evaluándolas con la consiguiente obtención de su valor total (utilidad) en el instante 0, momento actual. En primer término analizaremos la inversión de mayor grado de liquidez: la no inversión. A continuación formalizaremos una inversión equivalente a una renta vitalicia. Por último, consideraremos una inversión hasta un periodo  $\tau$  que tiene como objetivo recoger el valor acumulado de la inversión en el periodo  $\tau + 1$ , equivalente a un plan de pensiones (sin componente fiscal) o a un seguro ahorro vida. La selección de estas estrategias responde a la versatilidad que ofrecen para encontrar situaciones extremas que permitan caracterizar cambios de comportamiento de un inversor en función de sus variables intrínsecas.

Supongamos que el agente tiene una cantidad monetaria para invertir de  $M$  unidades. Si no la invierte obtiene la utilidad instantánea en la etapa actual y nada en el futuro. Formalmente podemos describir dicha estrategia como el vector de acciones en el largo plazo  $(x_0, x_1, \dots) = (M, 0, \dots)$ , de manera que la utilidad a largo plazo asociada es:

$$U^\infty(M, 0, \dots) = u_0(M) + \beta \sum_{t=1}^{\infty} \delta^t u_t(0) \quad (3)$$

$$= \frac{M^{1-\rho}}{1-\rho} \quad (4)$$

La segunda estrategia a considerar es la que corresponde a una renta vitalicia (de pago constante vencido). Suponemos que el agente reduce su capital de hoy en  $M$  unidades (invierte  $M$  unidades) a fin de disponer de una renta a partir del periodo siguiente y hasta el último año de vida, que no podrá ser superior a  $\omega$ . Asumimos que existe un retraso de un periodo en la adquisición del rédito de dicha inversión. Formalmente, la estrategia se escribe como el vector de acciones correspondiente a  $(-M, \phi(i, M), \phi(i, M), \dots, \phi(i, M))$  donde  $\phi(i, M)$  representa la

renta futura, la cual depende de la inversión total y del tipo de interés (y en un entorno actuarial también de la edad  $x$  en el momento de la inversión). La utilidad a largo plazo se corresponde con:

$$U^{\omega-x-1}(-M, \phi(i, M), \phi(i, M), \dots, \phi(i, M)) = u_0(-M) + \beta \sum_{t=1}^{\omega-x-1} \delta^t u_t(\phi(i, M)) \quad (5)$$

$$= \frac{M^{1-\rho}}{\rho-1} + \beta \sum_{t=1}^{\omega-x-1} \delta^t \frac{\phi(i, M)^{1-\rho}}{1-\rho} \quad (6)$$

$$= \frac{M^{1-\rho}}{\rho-1} + \frac{1-\delta^{\omega-x}}{1-\delta} \frac{\beta}{1-\rho} (\phi(i, M)^{1-\rho}) \quad (7)$$

Cuando la inversión conlleva una aportación hasta un tiempo determinado situado  $\tau$  periodos en el futuro, pero ofreciendo una rentabilidad futura en el periodo posterior  $\tau+1$ , expresada como una función que depende del interés  $i$  y del vector de inversiones, podemos capturar el tipo de inversión típico de un plan de pensiones. Bajo estos supuestos, la estrategia podría ser descrita para un vector de aportaciones hasta la etapa  $\tau$  denotado como  $\mathbf{y} = (-y_0, -y_1, \dots, -y_\tau)$  y el correspondiente rescate en la etapa  $\tau+1$  como la función denotada como  $\phi(i, \mathbf{y})$ . Por tanto, la estrategia total se escribiría como  $(-y_0, -y_1, \dots, -y_\tau, \phi(i, \mathbf{y}))$ . La utilidad en este caso corresponde a:

$$U^{\tau+1}(-y_0, -y_1, \dots, -y_\tau, \phi(i, \mathbf{y})) = u_0(-y_0) + \beta \sum_{t=1}^{\tau} \delta^t u_t(-y_t) + \delta^{\tau+1} \beta u_{\tau+1}(\phi(i, \mathbf{y})) \quad (8)$$

$$= \frac{y_0^{1-\rho}}{\rho-1} + \beta \left[ \sum_{t=1}^{\tau} \delta^t \frac{y_t^{1-\rho}}{\rho-1} + \frac{\delta^{\tau+1}}{1-\rho} (\phi(i, \mathbf{y}))^{1-\rho} \right] \quad (9)$$

Estas tres formulaciones pueden ser reescritas considerando variables no solo financieras sino también actuariales. Para ello necesitamos adaptar el modelo general con variables actuariales e introducir nueva notación. Como dijimos anteriormente  $x$  representa la edad de un individuo y  $\omega$  la edad máxima que no podrá ser superada. Adicionalmente, denotamos por  $q_x$  a la probabilidad que tiene una persona de edad exacta  $x$  de fallecer dentro del año,  $p_x$  como la probabilidad que tiene una persona de edad  $x$  de vivir un año más,  $l_x$  el número de individuos que alcanzan la edad  $x$  y como  $d_x$  al número de personas que fallecen a la edad  $x$ . De tal manera que:  $l_x = l_{x-1}p_{x-1} = l_{x-1} - d_{x-1} = l_{x-1} - l_{x-1}q_{x-1}$ .

Desde un perspectiva actuarial, en los tres esquemas de inversión anteriores debemos considerar la valoración actual de capitales futuros cuya cuantía y/o vencimiento dependen de un suceso aleatorio ligado a la supervivencia de la persona. Siguiendo la notación dentro de capitalización compuesta, consideraremos para los cálculos actuariales el tipo de interés técnico  $i$ , con su valor de descuento asociado  $v = (1+i)^{-1}$ , y denotamos mediante  ${}_tE_x$  al factor de actualización actuarial; el cual se corresponde con el capital que tendría que pagar hoy una persona de edad  $x$  para recibir si sobrevive dentro de  $t$  años una unidad monetaria. Formalmente podemos escribir la ecuación que relaciona esta cantidad con el interés técnico  $i$ , y el símbolo de conmutación  $D_x = v^x l_x$ , mediante:

$$\begin{aligned} {}_tE_x &= \frac{l_{x+t} v^{x+t}}{l_x v^x} \\ &= \frac{D_{x+t}}{D_x} \end{aligned}$$

Cuando se considera una renta vitalicia, en un modelo financiero-actuarial, se conoce como  $\ddot{a}_x$  a la cantidad que debe pagar hoy un individuo de edad  $x$  para recibir una renta anual vitalicia anticipada de 1 u.m., cuya expresión corresponde a:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_x &= \frac{D_x}{D_x} + \frac{D_{x+1}}{D_x} + \dots + \frac{D_{\omega-1}}{D_x} \\ &= \frac{\sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}}{D_x}\end{aligned}$$

Y definiendo el símbolo de conmutación  $N_x = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}$ , es fácil derivar nuevas expresiones:  $a_x = D_x^{-1}N_{x+t+1}$  para una renta vitalicia vencida ilimitada diferida  $t$  años,  $\ddot{a}_{x:t} = D_x^{-1}(N_x - N_{x+t})$  para una renta anticipada temporal durante  $t$  años, etc. (ver, e.g., Gerber, 1997); donde en todo momento se asumen rentas unitarias.

Con la nueva modelización, la primera estrategia no presenta ninguna diferencia en cuanto a la expresión de la utilidad:

$$U^\infty(M, 0, \dots) = \frac{M^{1-\rho}}{1-\rho}$$

En la segunda estrategia, el inversor de edad  $x$ , invierte hoy la cantidad  $M$  en una renta vitalicia de pago constante vencido, obteniendo para cada instante, desde  $t = 1$  hasta  $t = \omega - x - 1$ , la cantidad fija de  $a_x^{-1}M$  unidades monetarias. Con lo que, la segunda estrategia de inversión tiene una utilidad de:

$$\begin{aligned}U^{\omega-x-1}\left(-M, \frac{M}{a_x}, \frac{M}{a_x}, \dots, \frac{M}{a_x}\right) &= u_0(-M) + \beta \sum_{t=1}^{\omega-x-1} \delta^t u_t(Ma_x^{-1}) \\ &= \frac{M^{1-\rho}}{\rho-1} + \frac{1-\delta^{\omega-x}}{1-\delta} \frac{\beta}{1-\rho} \left(\frac{M}{a_x}\right)^{1-\rho} \quad (\text{si } \delta < 1) \\ &= \frac{M^{1-\rho}}{\rho-1} + \frac{\beta(\omega-x-1)}{1-\rho} \left(\frac{M}{a_x}\right)^{1-\rho} \quad (\text{si } \delta = 1)\end{aligned}$$

En tercer lugar se considera que el inversor, de edad  $x$ , invierte una cantidad constante  $\ddot{a}_{x:\tau+1}^{-1}M$  comenzando en el momento actual 0 hasta  $\tau$  periodos adelante (i.e., contrata un plan individual de ahorro sistemático), para recibir (rescatar), si sobrevive, en el periodo  $\tau + 1$  la cantidad  $D_{x+\tau+1}^{-1}MD_x$ . La cantidad total invertida es financiero-actuarialmente equivalente a invertir una cantidad  $M$  en el periodo actual y la cantidad total rescatada es igual al valor financiero-actuarial equivalente a la inversión realizada. La función de utilidad en este clase corresponde con:

$$\begin{aligned}U^{\tau+1}\left(\frac{-M}{\ddot{a}_{x:\tau+1}}, \dots, \frac{MD_x}{D_{x+\tau+1}}\right) &= u_0\left(\frac{-M}{\ddot{a}_{x:\tau+1}}\right) + \beta \sum_{t=1}^{\tau} \delta^t u_t\left(\frac{-M}{\ddot{a}_{x:\tau+1}}\right) + \delta^{\tau+1} \beta u_{\tau+1}\left(\frac{MD_x}{D_{x+\tau+1}}\right) \\ &= \frac{\beta}{\rho-1} \left(\frac{M}{\ddot{a}_{x:\tau+1}}\right)^{1-\rho} \left[\frac{1}{\beta} + \frac{1-\delta^{\tau+1}}{1-\delta}\right] + \frac{\beta\delta^{\tau+1}}{1-\rho} \left(\frac{MD_x}{D_{x+\tau+1}}\right)^{1-\rho} \quad (\text{si } \delta < 1) \\ &= \frac{\beta}{\rho-1} \left(\frac{M}{\ddot{a}_{x:\tau+1}}\right)^{1-\rho} \left[\frac{1}{\beta} + \tau\right] + \frac{\beta}{1-\rho} \left(\frac{MD_x}{D_{x+\tau+1}}\right)^{1-\rho} \quad (\text{si } \delta = 1)\end{aligned}$$

La formalización de las tres estrategias anteriores con la notación financiero-actuarial nos permitirá discriminar las mejores inversiones versus el valor líquido actual en función de las variables intrínsecas del inversor.

### 5.3. Comparación de estrategias

Teniendo en cuenta la familia de estrategias que se han descrito en el apartado anterior en función de la cantidad inicial  $M$ , las aportaciones en etapas y el intervalo de espera  $\tau$ , el objetivo es caracterizar familias de ternas  $(\beta, \rho, \delta)$  en las que una estrategia de inversión a largo plazo sea mejor respuesta para un agente racional cuya función de utilidad depende de los parámetros intrínsecos. Para ello, debemos comparar la utilidad de las dos estrategias de inversión con respecto a la estrategia de no inversión. Se traduce este problema, pues, en determinar cuando se produce mayor utilidad para un inversor en función de sus preferencias en términos de ambigüedad ( $\beta$ ), aversión al riesgo ( $\rho$ ) y preferencias temporales ( $\delta$ ). En concreto, comparamos para una inversión de una cantidad monetaria con un mismo valor financiero-actuarial a día de hoy las utilidades que ofrecen los tres productos a un conjunto de sujetos con distintas configuraciones en la terna de parámetros  $(\beta, \delta, \rho)$ . Para esta comparativa normalizaremos la cantidad, es decir,  $M = 1$ .

Recordemos las tres estrategias que estamos estudiando:

- La cantidad 1 se invierte en un producto líquido instantáneo. Es decir, no se invierte y el inversor obtiene la utilidad instantánea que le ofrecen hoy una unidad monetaria. Su utilidad es  $(1 - \rho)^{-1}$ .
- El sujeto, de edad  $x$ , invierte hoy la cantidad 1 en una renta vitalicia de pago constante vencido, obteniendo para cada instante desde  $t = 1$  hasta que fallezca, máximo  $t = \omega - x - 1$ , la utilidad que le produce en cada uno de esos instantes recibir  $a_x^{-1}$  unidades monetarias. La función de utilidad con la normalización queda  $U^{\omega-x-1}(-1, a_x^{-1}, a_x^{-1}, \dots, a_x^{-1}) = (1 - \rho)^{-1}[a_x^{\rho-1}\beta(1 - \delta^{\omega-x})(1 - \delta)^{-1} - 1]$ .
- El inversor, de edad  $x$ , contrata un plan individual de ahorro sistemático invirtiendo una cantidad constante,  $\ddot{a}_{x:\tau+1}^{-1}$ , ahora y durante  $\tau$  periodos adicionales, para recibir (rescatar), si sobrevive, en el periodo  $\tau + 1$  la cantidad  $D_x D_{x+\tau+1}^{-1}$ . La cantidad total invertida es financiero-actuarialmente equivalente a invertir una cantidad 1 en el periodo actual y la cantidad total rescatada es igual al valor financiero-actuarial equivalente a la inversión realizada. La función de utilidad correspondiente es  $U^{\tau+1}(-\ddot{a}_{x:\tau+1}^{-1}, \dots, -\ddot{a}_{x:\tau+1}^{-1}, D_x D_{x+\tau+1}^{-1}) = (\rho - 1)^{-1}[\ddot{a}_{x:\tau+1}^{\rho-1} + \ddot{a}_{x:\tau+1}^{\rho-1}(1 - \delta)^{-1}(1 - \delta^{\tau+1})\beta - \delta^{\tau+1}\beta D_x^{1-\rho} D_{x+\tau+1}^{\rho-1}]$ .

Para determinar las zonas de mejor respuesta para cada par de estrategias, es decir, las condiciones que debe verificar el vector  $(\beta, \delta, \rho)$  para que la estrategia 1 sea mejor que la 2 y la 3, que la estrategia 2 sea mejor que la 1 y la 3 y, por último, que la estrategia 3 sea mejor que la 2 y 3 se deben considerar tres familias de inecuaciones. Fijemos el primer caso, es decir, cuándo una unidad líquida es mejor que no invertir se describe como la solución de las siguientes inecuaciones:

$$\begin{aligned} \frac{1}{1 - \rho} &\geq \frac{-1}{1 - \rho} + \frac{1 - \delta^{\omega-x}}{1 - \delta} \frac{\beta}{1 - \rho} \left(\frac{1}{a_x}\right)^{1-\rho} \\ \frac{1}{1 - \rho} &\geq \frac{\beta}{\rho - 1} \left[ (\ddot{a}_{x:\tau+1})^{\rho-1} \frac{1}{\beta} + \frac{1 - \delta^{\tau+1}}{1 - \delta} (\ddot{a}_{x:\tau+1})^{\rho-1} - \delta^{\tau+1} \left(\frac{D_x}{D_{x+\tau+1}}\right)^{1-\rho} \right] \end{aligned}$$

De forma análoga podríamos expresar las otras dos familias de inecuaciones, las cuales dependen, además de de los parámetros intrínsecos del inversor, de la edad del inversor, del tipo de interés técnico aplicado y de la tabla de mortalidad utilizada.

Las siguientes gráficas representan los casos extremos de las tres condiciones para los valores de  $\beta$ ,  $\delta$  y  $\rho$  para distintos valores de edades, en particular para  $x = 25, 36, 46$ , con tres tipos

de interés diferentes, 1, 3 y 5 por ciento, y usando la tabla de mortalidad GK95 de España no recargada para hombres.

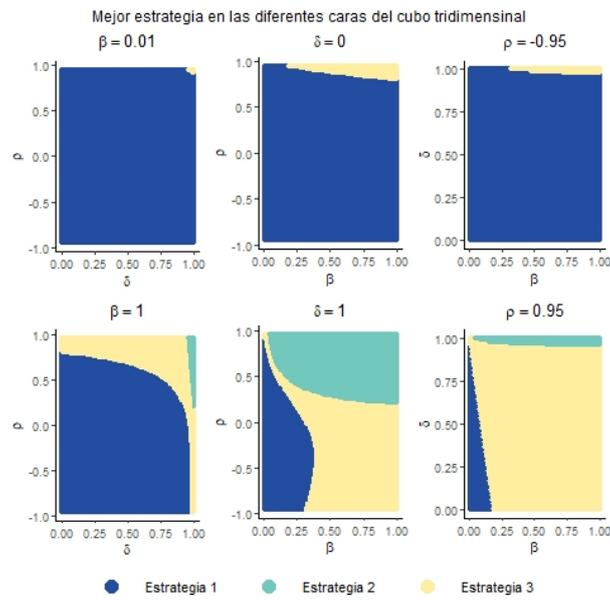


Figura 27: Mejor respuesta para inversor de 25 años con 1% interés

Fuente: Elaboración propia

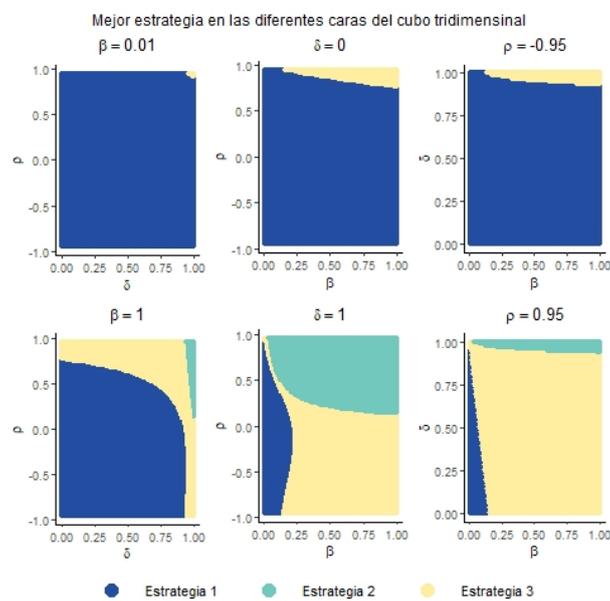


Figura 28: Mejor respuesta para inversor de 36 años con 3% interés

Fuente: Elaboración propia

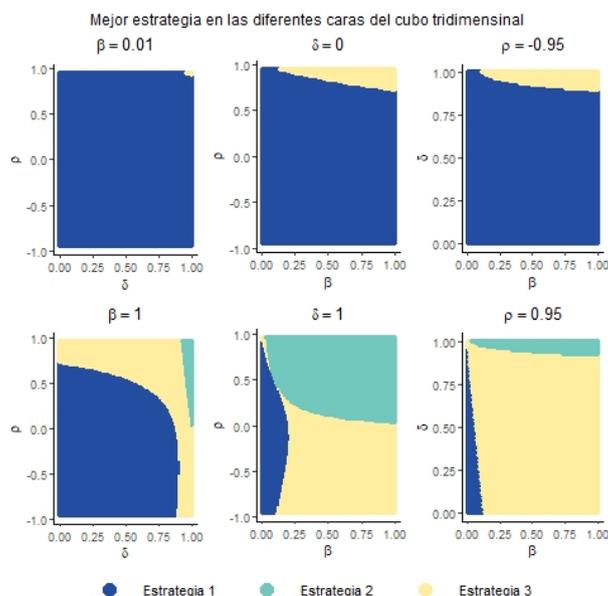


Figura 29: Mejor respuesta para inversor de 46 años con 5 % interés

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar la estrategia 1, correspondiente al pago líquido, es dominante en muchas de las condiciones, pero no en todas. Como era de esperar, la mejor respuesta cuando  $\beta = 0,01$ , es decir, cuando el inversor es averso a la incertidumbre (casi) en su máximo grado, la mejor estrategia corresponde a la no inversión, pues para este perfil los pagos futuros son prácticamente insignificantes. Ésta es la razón de la dominancia del color azul (la estrategia 1) en esos escenarios. Sin embargo, cuando el agente es absolutamente paciente, es decir  $\delta = 1$ , observamos cómo agentes con tolerancia a la incertidumbre,  $\beta$  suficientemente grande, y con mayor aversión al riesgo,  $\rho$  suficientemente grande, tienen como mejor respuesta la inversión en un plan de pensiones (estrategia 3, sección verde). En cualquier caso, si la aversión al riesgo es suficientemente alta entonces la renta vitalicia se convierte en la mejor respuesta casi para cualquier configuración del otro par de variables (sección amarilla).

Un análisis de las restricciones permite caracterizar aquellos sectores donde domina la estrategia 2 y 3, es decir los sectores amarillo y verde, para luego establecer qué valores de los parámetros intrínsecos identifican una mejor respuesta de ahorro. Esta metodología nos muestra un camino para el análisis de un modelo actuarial con una perspectiva desde la economía del comportamiento. Las variables que nos marcan nuestra mejor decisión van ligadas a nuestro carácter respecto a la incertidumbre, riesgo y marco temporal. Nuestra disposición depende de ellas y gracias a la metodología experimental es posible extraer esta información.

## 6. Modelo actuarial

Un modelo actuarial estima o determina la propensión de inversión a un producto modelizado con variables actuariales en función de variables del asegurado. En nuestro estudio dicho modelo actuarial corresponde con el producto de inversión mejor respuesta que da mayor utilidad a largo plazo entre los distintos productos de inversión. Todos ellos tienen una configuración diferente según las variables intrínsecas ( $\beta, \rho; \delta$ ). El conjunto de inecuaciones entre las distintas utilidades a largo plazo define un mapa de vectores que caracterizan a nuestro inversor. Esta correspondencia nos permite también identificar que producto le ofrece mayor utilidad y, por tanto, aumenta su propensión de inversión. Nuestro modelo actuarial es, por tanto, un modelo

donde la variable aleatoria sobre productos de inversión, condicionada a las características del inversor y del producto, es degenerada.

El mapa de mejor respuestas en función de las variables intrínsecas nos define el modelo actuarial en función de las variables de comportamiento, las cuales como ya se ha comentado, vienen ligadas a la aversión al riesgo, la tolerancia a la incertidumbre y las preferencias temporales del inversor. A modo de ejemplo, la siguiente gráfica 30 nos permite encontrar qué producto financiero actuarial es el mejor para un inversor de 48 años con un tipo de interés es del 5%, usando de nuevo la tabla GK95 no recargada para hombres. Por ejemplo, si el inversor es muy paciente con  $\delta = 0,95$  y es ligeramente amante al riesgo, con  $\rho = -0,25$ , el mejor producto nunca será una renta vitalicia pero sí un plan de pensiones, mientras su tolerancia a la incertidumbre sea mayor que 0,4. Este análisis puede realizarse de igual manera para cualquiera de las condiciones que están representadas en la gráfica con casos como  $\beta = 0,15$  o  $\beta = 0,95$ ;  $\delta = 0,05$  o  $\delta = 0,95$ ;  $\rho = 0,8$  o  $\rho = -0,25$  y, asimismo, es posible representar la superficie de mejores respuestas fijando cualquier parámetro.

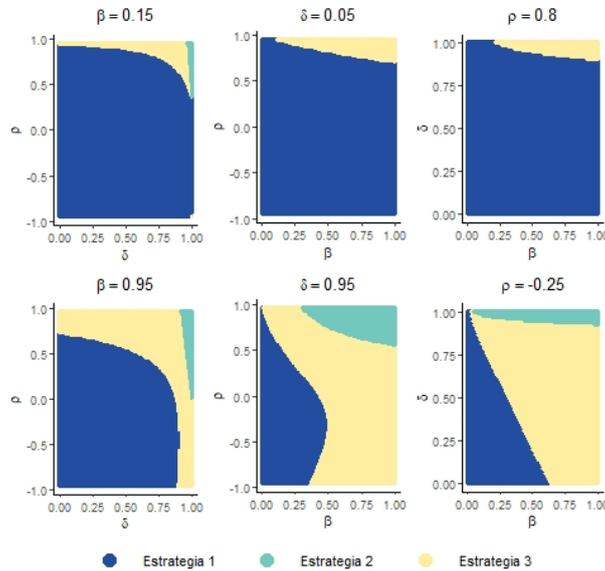


Figura 30: Mejor respuesta para inversor de 48 años con 5% interés

Fuente: Elaboración propia

## 7. Evaluación del modelo

Para validar nuestro modelo utilizaremos las respuestas del experimento donde, recordemos, en la segunda parte los sujetos debían elegir entre un producto líquido, de 300, 600 o 900 euros o esperar, con una rentabilidad que variaba desde 1% hasta el 10,5%, distintos horizontes temporales. Las dos funciones de utilidad que debía valorar cada sujeto son  $u_0(M)$  y  $u_t(M(1+i)^t)$ , con  $t$  igual a 1, 3, 5 y 10 años. Formalmente, las dos valoraciones son:

$$u_0(M) = \frac{M^{1-\rho}}{1-\rho}$$

y

$$u_t(M) = \beta \delta^t \frac{(M(1+i))^{1-\rho}}{1-\rho}$$

En nuestro caso, nos interesa saber cuál es el tipo interés a partir del cual  $\frac{M^{1-\rho}}{1-\rho} \leq \beta\delta^t \frac{(M(1+i)^t)^{1-\rho}}{1-\rho}$ . Este tipo de interés debería corresponder, si nuestro modelo representa adecuadamente el comportamiento real de los agentes, con el punto donde el sujeto experimental debería haber cambiado su decisión en el experimento.

Haciendo algo de álgebra en la anterior expresión obtenemos:

$$1 \leq \beta\delta^t(1+i)^{t(1-\rho)}$$

O equivalentemente:

$$1+i \geq \exp \left[ \frac{\log(\beta\delta^t)}{t(\rho-1)} \right] \quad (10)$$

La expresión 10 nos ofrece una regla de oro que nos permite evaluar nuestro modelo actuarial, incluso a partir de dos estrategias tan sencillas como la no inversión y la espera de un tiempo  $t$  para obtener una rentabilidad determinada por  $i$ , si conocemos los valores de las variables intrínsecas para cada sujeto.

A partir de las decisiones en el experimento, de cada individuo se ha obtenido (estimado) sus valores intrínsecos  $(\beta, \rho, \delta)$  utilizando el conjunto de sus acciones en el experimento. Con estos valores es inmediato calcular el término de la izquierda de la ecuación 10 y, consecuentemente, estudiar si para cada sujeto, plazo y tipo de interés se verifica la ecuación 10. La gráfica 31 muestra la diferencia entre  $1+i$  y el valor  $\exp \left[ \frac{\log(\beta\delta^t)}{t(1-\rho)} \right]$  para los valores de  $(\beta, \rho, \delta)$  obtenidos en todos los sujetos del experimento, que vienen representados por filas en la matriz de la figura. Las columnas tienen en cuenta las cantidades ofrecidas al sujeto como valor líquido y los distintos horizontes temporales. Cuanto mayor sea la diferencia mayor es el grado de aceptación (cumplimiento) de nuestro modelo actuarial.

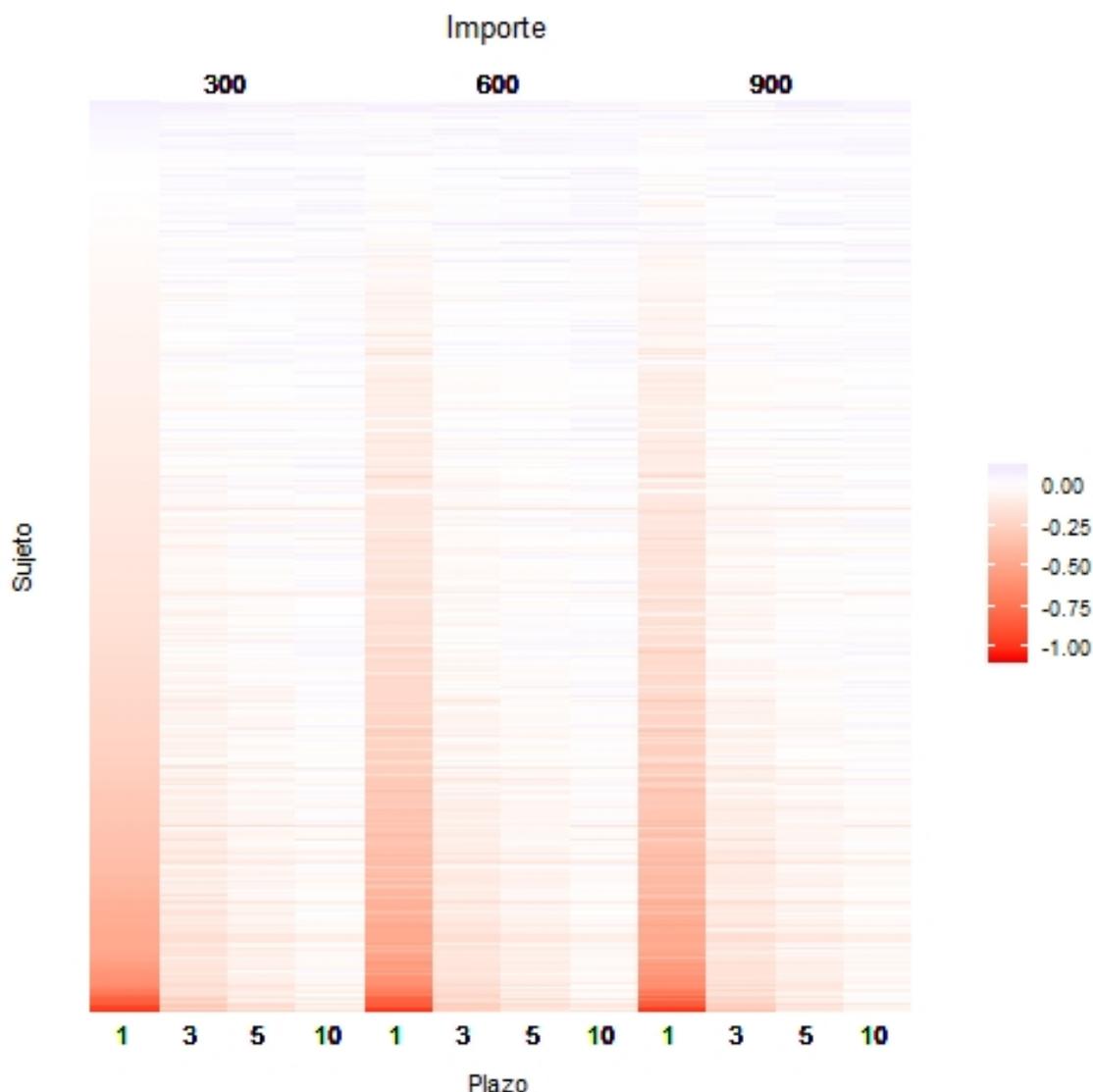


Figura 31: Evaluación del modelo a partir de las respuestas endógenas del experimento

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar existe un patrón repetido para cada cantidad. Por lo que, con las cantidades que se utilizaron en el experimento no se aprecia efecto riqueza. Las columnas correspondientes a 300, 600 y 900 son análogas entre sí. Dentro de cada cantidad, por columnas tenemos el efecto el marco temporal entre 1 y 10 años. Se observa claramente que según aumenta el tiempo de evaluación de nuestro modelo mejora, teniendo valores más pequeños identificados con color hacia el blanco. A pesar de que esta evaluación no se ha realizado con datos reales de decisiones de inversión, los resultados obtenidos nos permiten apreciar el alto grado de correspondencia existente entre las predicciones del modelo actuarial propuesto y las decisiones de los agentes en el experimento, especialmente a medida que crece el horizonte temporal de la inversión; una característica esta (la del largo plazo) que suele caracterizar a los productos de inversión actuarial. La conclusión es clara: es necesario incorporar las variables intrínsecas de comportamiento en un modelo financiero-actuarial para responder al comportamiento de los agentes.

## 8. Límites e investigación futura

Esta investigación presenta un estudio amplio y profundo en el que se analiza cómo las características intrínsecas de los inversores, en relación a aversión al riesgo, ambigüedad y preferencias temporales, impactan en la utilidad individual que ofrecen diferentes productos de ahorro-inversión. El estudio muestra como principal conclusión que es preciso incorporar las variables de comportamiento de los agentes en un modelo financiero-actuarial para mejor satisfacer las preferencias de los inversores. Del estudio realizado no se desprende la existencia de efecto riqueza en relación con estas características intrínsecas o que la edad determine los valores de las mismas, aunque sí se observan ciertas relaciones entre edad y aversión al riesgo y preferencias temporales. Es preciso, no obstante, enmarcar las conclusiones alcanzadas y no sobre-generalizar las implicaciones de este trabajo.

El estudio empírico realizado se ha centrado en una población, la de clientes/asociados de la Fundación Mutualidad Abogacía, que ha demostrado un elevado conocimiento de finanzas y de productos de inversión; superior al de la población general y al de la población universitaria equivalente. Sería preciso, por tanto, estudiar si los resultados alcanzados son extrapolables a la población general, especialmente si tenemos en cuenta que no es descartable que los datos recolectados estén influenciados por sesgos de autoselección. Tanto los participantes en la encuesta, así como los participantes en el experimento se auto-seleccionaron. La invitación a participar comprendió colectivos bastante más amplios que los que finalmente completaron el cuestionario de la encuesta o participaron en el experimento. Es posible, que sólo las personas más interesadas y más conocedoras del tema (más vinculadas con la mutua y sus productos) decidieran contestar y/o participar, lo que podría haber introducido algún sesgo en los resultados. Respecto a la no detección de efecto riqueza, hemos de notar que en el experimento hemos considerado exclusivamente importes de 300, 600 y 900 euros, estando además su ganancia no garantizada. Sólo uno de los participantes en el experimento (seleccionado al azar) iba ser beneficiario de una de esas cantidades. Sería interesante realizar otros experimentos con, por una parte, importes iniciales garantizados y, por otra, mayor variabilidad en cuanto a las posibles ganancias. Esto permitiría aportar evidencia (o descartar), en una situación más estresante, el no efecto riqueza y su posible interacción, caso de existir, con la aversión a la pérdida.

Hemos de observar, asimismo, que, a fin de simplificar la exposición y la modelización, en la formalización teórica de los productos financieros analizados hemos omitido los aspectos de fiscalidad asociados a los mismos. Hemos preferido centrarnos en los aspectos más directamente vinculados con el objetivo de la investigación: las variables de comportamiento. El impacto fiscal individual de los productos analizados, no obstante, constituye un aspecto muy relevante de los mismos, que sin duda influye en la decisión de los agentes en el momento de su posible contratación. Desde un punto de vista práctico, sin embargo, su inclusión en las ecuaciones sería bastante directa; aunque compleja, dado que los tipos fiscales y los límites de desgravación pueden variar como función de  $t$ , dado  $x$ . En términos de cálculo de las funciones de utilidad sería suficiente con restar/sumar a la acción asociada  $y_t$  de cada instante  $t$  los incrementos/decrementos de renta que la inversión elegida provocara como consecuencia de su impacto fiscal.

Independientemente de los aspectos fiscales que sin duda conlleva contratar productos de largo plazo, queremos realizar algunas matizaciones adicionales vinculadas con los plazos de ciertas inversiones y sus posible efectos en términos de utilidad individual. Por ejemplo, respecto a la estrategia de inversión 3 (equivalente a un plan de pensiones) hemos de notar que aunque desde el punto de vista legal/asegurador la inversión sólo debería haber sido actualizada financieramente y no financiero-actuarialmente (pues el importe invertido y los intereses pertenecerían a los herederos en caso de fallecimiento), hemos realizado la actualización financiero-actuarial pues estamos valorando la utilidad que cada una de las acciones ofrece al inversor, y al realizar

la actualización financiero-actuarial, de forma implícita, estamos incorporando en la evaluación de la utilidad agregada las probabilidades de que el inversor fallezca en cada una de las etapas. Es decir, las utilidades nulas que obtendría el inversor a partir del fallecimiento. Obviamente esto último también podría ser contemplado como una simplificación, eso sí menor, pues el agente podría encontrar cierta utilidad en saber que deja una herencia a, por ejemplo, sus descendientes.

Respecto al instrumento de medida utilizado para elicitación de las características intrínsecas de los inversores y a los experimentos concretos implementados, hemos de comentar que si bien a la vista de los resultados mostrados en la figura 31 estos parecen satisfactorios, sería interesante indagar cómo funcionarían experimentos con otras especificaciones y/o otros modos de combinar sus resultados para cuantificar/estimar las características intrínsecas de los sujetos experimentales.

Por último, es preciso detenerse brevemente en las posibilidades de generalización que ofrece la modelización teórica. En nuestro modelo hemos considerado temporalmente invariantes los parámetros intrínsecos de un inversor, aunque nada impide que éstos puedan variar a lo largo del tiempo para un inversor individual. Una posible extensión natural del modelo, por tanto, estaría ligada a considerar un modelo más general en el que los parámetros comportamentales dependieran de  $t$ . Esta extensión podría ser pertinente dado que, aunque hemos obtenido que la edad no determina los parámetros intrínsecos de los sujetos al haber encontrado todo el rango efectivo de posibles valores en todos los tramos de edad, sí hemos detectado que los sujetos pertenecientes al mayor tramo de edad considerado son, por término medio, más pacientes y menos aversos al riesgo de inversión financiero. Ello quizás podría ser un indicador de que los parámetros evolucionan con la edad. Sería preciso, no obstante, un estudio longitudinal para confirmar este extremo.

## 9. Bibliografía

Brandts, J. (2007). "La economía experimental y la economía del comportamiento". *Filosofía y Economía: Una mirada metodológica*. Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía

Ellsberg, D. (1961). "Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms" *Quarterly Journal of Economics* 75, 643-669.

Gerber, H.U. (1997). *Life Insurance Mathematics*, Springer-Verlag, Berlin

Holt, C. and S. Laury (2002). "Risk Aversion and Incentives Effects". *American Economic Review*, 92, 1644-1655.

Katz, D., and Hadley C. (1937). "Public opinion polls." *Sociometry* 1:155-179.

Miller, L., D.E. Meyer and J.T. Lanzetta (1969) "Choice among equal expected value alternatives: Sequential effects of winning probability level on risk preferences". *Journal of Experimental Psychology* 79, 419.

O'Donoghue, T. and M. Rabin (2001). "Choice and Procrastination". *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 116, No. 1, pp. 121-160.

Simon, H. (1957). "A Behavioral Model of Rational Choice", in *Models of Man, Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. New York: Wiley.

Statistics Canada (2010). Survey Methods and Practices. Minister of Industry: Ottawa.

Vernon L. Smith. (1979) "Teoría de la perspectiva: un análisis de decisión bajo riesgo".

Thaler, R. and S. Benartzi (2001). "Naive Diversification Strategies in Defined Contribution Saving Plans". American Economic Review, 91, 79-98.

Thaler R. and S. Benartzi (2004). "Save More Tomorrow: Using Behavioral Economics to Increase Employee Saving". Journal of Political Economy, 112, 164-187.

Valverde, A. (2018). "Nudging en el ahorro en la empresa Aplicación de la Economía del Comportamiento a los instrumentos de Pensiones de Empleo. Tesis del Máster en Dirección de Entidades Aseguradoras y Financieras.